



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Учебник

**Повишаване на екологичната  
грамотност чрез социално-  
екологична система**





ТОЗИ УЧЕБНИК Е РЕЗУЛТАТ ОТ ЕРАЗЪМ+ ПРОЕКТ  
NO: 2019-1-TR01-KA205-067388

ЗАГЛАВИЕ:  
ПРИЛОЖЕНИЕ НА СОЦИАЛНО ЕКОЛОГИЧНА СИСТЕМА  
ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА ЕКОЛОГИЧНАТА ГРАМОТНОСТ НА  
МЛАДЕЖТА

**Учебник**  
***Повишаване на екологичната грамотност чрез***  
***социално-екологична система***

АВТОРИ

Матео МАСША  
Ибрахим Йорюн  
Белда ЕРКМЕН  
Алдан ДИЗДАР  
Ертугрул ДИЗДАР  
Чаган ДИЗДАР  
Гамзе ЮКСЕЛ ИШИЛДАР  
А. Чаглан ГЮНАЛ  
Анна КУЮМДЖИЕВА  
Мая НУСТОРОВА  
Траяна НЕДЕВА  
Райнер ПАСЛАК  
Юрген В. СИМОН



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

“Финансиран от Програма „Еразъм +“ на Европейския съюз. Европейската комисия и Турската национална агенция не носят отговорност за каквото и да е използване на съдържашата се в този продукт информация.”

# СЪДЪРЖНИЕ

ВЪВЕДЕНИЕ	8
Теоретична рамка на екограмотността	8
ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ	14
ГЛАВА 1	16
История на замърсяването на околната среда	16
1. Въведение	16
1.1. Ранни взаимоотношения човек–природа	18
1.2. Ренесанс	23
1.3. Индустриалната революция	24
ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ	27
ВЪПРОСИ	29
ГЛАВА 2	32
Глобални екологични проблеми	32
2. Въведение	32
2.1. Климатични промени	34
2.1.1. Причини и последици от изменението на климата	36
2.1.2. Парникови газове	38
2.1.2.1. Как да намалим парниковите газове?	40
2.1.3. Въглероден отпечатък	42
2.1.3.1. Как да намалим нашия въглероден отпечатък?	43
2.2. Замърсяване/Изчерпване на водните ресурси	44
2.2.1. Причини и въздействие на замърсяването/изчерпването на водните ресурси	45
2.2.2. Контрол на замърсяването на водите:	46
2.2.3. Причини за засушаванията:	48
2.3. Загуба на биоразнообразие	48
2.3.1. Ползи от биоразнообразието	50
2.3.2. Категории биоразнообразие	51
2.3.3. Конвенция за биологичното разнообразие	51

2.3.4. Причини и въздействия на биоразнообразието	52
2.4. Проблеми със земеползването при урбанизацията, земеделието и лесовъдството	55
2.4.1. Видове земи и тяхното ползване	55
2.4.2. Причини и въздействия на проблемите със земеползването	58
ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ:	62
ВЪПРОСИ:	64
ГЛАВА 3	70
Как работят екосистемите	70
ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ	87
ВЪПРОСИ	88
4.2. Класификация за екосистемните услуги	96
4.3. Картографиране и оценка на екосистемните услуги	98
4.4. Ролята на „концепцията за екосистемна услуга” в разработването на политиката за околната среда	105
4.5. Екосистемни услуги при пандемия	107
4.5. Екосистемни услуги за пандемии	109
ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ	111
ВЪПРОСИ	113
Въпроси тип вярно/невярно	113
ГЛАВА 5	116
Екологична грамотност	116
Въведение	116
5.1. Какво е екологична грамотност?	117
5.1.2. Социална интелигентност	120
5.1.3. Икономика	120
5.1.4. Емоционална интелигентност	121
5.2. Необходимост от екологична грамотност	122
5.2.1. Формиране на екологична грамотност	125
5.2.2. Насоки за формиране на екологична грамотност	129
5.3. Екологичната грамотност и преходът към устойчивост	141
5.3.1. Устойчивост на околната среда	141

5.3.2. Подобряване на устойчивостта чрез управление на образованието	154
5.3.3. Стратегии за подкрепа на устойчивото развитие чрез формиране на екологична грамотност	156
ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ	163
ВЪПРОСИ	167
6.1. Теоретична рамка	173
6.1.1. Комплексните взаимоотношения между човека и екосистемите	173
6.1.2. Основни свойства на сложните динамични системи	182
6.1.2.1. Самоорганизация, „отвореност към околната среда“, „оперативна съгласуваност“	184
6.1.2.2. Издръжливост и здравина	188
6.1.2.3. Ограничената предсказуемост на комплексните системни процеси	190
6.1.2.4. Комплексност, баланс и стабилност	192
6.1.2.5. Йерархия и хетерархия (равенство), възникване и разлики в мащаба	193
6.1.3. Подходи за моделиране на социално-екологичните системи	198
6.2.8. Пакет от 20 индикатора	222
6.2.9. Образованието като фактор	228
ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ	229
ВЪПРОСИ	230
ГЛАВА 7	235
КАЗУСИ ОТ ПРАКИКАТА	235
ПРИЛОЖЕНИЕ: ОТГОВОРИ	251

## ВЪВЕДЕНИЕ

# Теоретична рамка на екограмотността

Матео Масша<sup>1</sup>

Идеята за екологична грамотност навлезе в международния дебат в началото на 90-те години и бе част от по-широката тенденция за постепенното зараждане на мисълта за устойчивост, въведена през предходното десетилетие под егидата на ООН, когато през 1983 г. Общността учреди Световната комисия по околна среда и развитие (СКОСР) (известна също като Комисията „Брунтланд“ по името на нейния председател) с нареждане да бъдат търсени отговори на нарастващата негативна екологична взаимозависимост, представлявана от екологичните кризи на глобално, регионално и местно равнище: парников ефект, изтъняване на озоновия слой, киселинни дъждове, загуба на биоразнообразие, ерозия на почвите, десертификация, обезлесяване, замърсяване на моретата, градско замърсяване, изхвърляне на отпадъци и т.н.

Заключенията на СКОСР, публикувани през 1987 г. с доклада, озаглавен „Нашето общо бъдеще“ (WCED 1987), предлагат на вниманието на целия свят концепцията за устойчиво развитие като стратегически и универсален подход за съчетаване на три фундаментални измерения на човешкия прогрес, които твърде дълго са били разглеждани като отделни и автономни, ако не и в конфликт помежду си: икономическото, като способността за гарантиране на доходи, печалба и труд; социалното, като способността за премахване на неравенствата, за насърчаване на социалното сплотяване и повишаване на качеството на живот; екологичното, като възможността за поддържане на качеството и възпроизводителността на природните ресурси, за обогатяване и подобряване на историческото, художественото и културното наследство.

Докладът „Нашето общо бъдеще“ се явява основата за „Програма 21“, одобрена на Конференцията на ООН по околна среда и развитие в Рио де Жанейро през 1992 г., и нейната Глава 36, посветена на образованието, преразгледано с оглед на устойчивото развитие (UNESCO, 1992). След приемането на „Програма 21“ от големи международни и национални организации ЮНЕСКО променя своята

---

<sup>1</sup> Директор „Човешки права“ – Асоциация за човешко развитие; координатор проекти по етика и околна среда – Фондация Lanza



програма за екологично образование (1975-1995) на „Образование за устойчиво развитие“ (UNESCO, 1997). Тъй като концепцията за устойчиво развитие повлия и реорганизира процеса на екологичното образование, самото устойчиво развитие бе счтено за образователна област (напр. Образование за устойчиво развитие, ОУР (Bonnett, 2002; Gonzalez-Gaudio, 2005; Stevenson, 2006).

Както обаче винаги се случва при дефинирането на нови идеи и подходи, които оказват влияние на политиката и обществото, проблемите на устойчивостта и екограмотността намират корени по-назад във времето. Именно през 60-те и 70-те години на миналия век започват да се появяват нови културни течения, като докарват със себе си проект за трансформиране на индустриалното общество, който обръща повече внимание на насърчаването на правата на човека, социалната и икономическата справедливост и зачитането на природата (Mascia, 2014).

Именно през тези години се развива силно взаимодействие между научния екологизъм, международни междуправителствени органи и неправителствени политически сдружения, характеризиращо се с публикуването на някои научни анализи (Римски клуб (англ. Club of Rome), Проект за модели за световен ред (англ. World Order Models Project), Институт за световно наблюдение (англ. World Watch Institute), ...), които инициират дебата за кризата на индустриалното общество и за засилването и диверсификацията на действията на международните органи.

През 1972 г. бе публикуван известният доклад на Римския клуб „Границите на растежа“ (Meadows, 1972), който отправя ясно и в някои отношения драматично послание към международната общност относно неустойчивостта на ритмите на растеж и консумация на ресурси на човешките общества. Същата година в Стокхолм се проведе Конференцията на ООН за жизнената среда на човека, която насочи вниманието на целия свят към екологичната ситуация в планетарен мащаб, като даде начало на Програмата на ООН за околната среда (англ. United Nations Environment Programme, UNEP), която впоследствие става истинската движеща сила на екологичните дейности на ООН за години напред.

В научната сфера литературата се обогатява чрез реинтерпретация на действителността в светлината на системния подход. Понятието ентропия се възприема и преразглежда, защото съдържа в себе си концепцията за деградация, невъзможността за повторно използване на даден ресурс и смърт чрез деградация: въз основа на втория принцип на термодинамиката започваме да преразглеждаме икономиката, връзката между екологичните системи и икономическото развитие, технологията с ефективност от втори ред (Georgescu-Roegen 1971, Odun, 1970). Мисълта за комплексност се възприема като положителна изследователска ориентация при изучаването на проблемите на околната среда, тъй като изглежда отговаря по-добре на необходимостта от интердисциплинарен подход, характеризиращ този тип изследвания. Комплексното мислене ни подканва да разсъждаваме от гледна точка на откритост, съвместно присъствие дори на противоположни явления и корелацията между тях, в рамките на цялостна организация на естествената реалност, която никога не се свежда напълно до

теории и когнитивни принципи, но винаги поддържа граница на неопределеност и несигурност.

В медицинските науки се утвърждава позитивна концепция, уповаваща се на благосъстоянието на човешкото същество в неговите множество аспекти – физически, мисловни, духовни и социални отношения, съгласно която факторите, определящи подобрието на здравословното състояние на населението, не произтичат само и единствено от напредъка в медицинските грижи, а главно от квалифицирано културно, социално, икономическо, продоволствено развитие в здравословен и екологично балансиран контекст на околната среда (Lalonde, 1974).

В социалните науки съществува подход, целящ създаване на предварителна представа за появата на ново общество, дефинирано като постиндустриално, постмодерно или информационно общество, като следствие от промените, засягащи всички области на живота, и където социалните проблеми стават все по-важни (Touraine, 1970).

В педагогическата сфера през 1969 г. изразът екологично образование бива въведен за първи път от Факултета по природни ресурси и околна среда (англ. School of Natural Resources and Environment, SNRE) на Мичиганския университет, а през 1977 г. в Тбилиси, Грузия (СССР), се провежда Първата световна междуправителствена конференция по екологично образование. Заключителното изявление посочва, че основната цел на екологичното образование е „да накара отделните личности и общността да разберат сложността на околната среда, както естествена, така и създадена от човека, поради интерактивността на нейните биологични, физични, социални, икономически и културни аспекти... да придобият знанията, ценностите, поведението и практическите умения, необходими за отговорно и ефективно участие в превенцията, решаването на екологични проблеми и управлението на качеството на околната среда“ (Декларация от Тбилиси).

Дори етическо-философското размишление, изхождайки от изначалните и крайните ценности, на които се основават всички действия на човечеството, с все по-голяма енергия поставя под въпрос антропоцентричните виждания за живота в търсене на по-дълбоки и по-правилни отношения между човека и цялото творение. С течение на времето, като пряко следствие от социално-културната и екологичната еволюция на нашата епоха на култура, други гледни точки, които търсят преодоляване на противоречието човек–природа, се припокриват със западната философска гледна точка за човека като господар на природата, свойствен на индустриалния производствен модел, основан на идеологията за неограничен растеж и интензивното използване на енергия. В това направление парадигмата на комплексното мислене представлява научен принос за опит да се отиде отвъд алтернативата между антропоцентризма и биоцентризма, тъй като човекът и околната среда формират система от взаимоотношения с висока интензивност. Всяко човешко същество не само се облагодетелства от природата, а се явява интегрална част от нея и принадлежи де факто и де юре към природния свят. Комплексното мислене ни подтиква да разгледаме единството на индивида с

околната среда, без да изпускаме от поглед неговото непредвидимо разнообразие и специфичност (Mascia, 2014).

Този нов културен и научен климат, характеризиращ се с критика на доминиращия модел на развитие, също е резултат, и не по второстепенен начин, от нарастващата загриженост относно влошаването на природната среда. През 60-те години и още повече през следващото десетилетие, поради многобройните ядрени тестове и безразсъдната употреба на пестициди (ДДТ), започва да се възприема, че ефектите от освобождаването на радиоактивни вещества и химични съединения в околната среда имат глобални последици, които не могат да бъдат ограничени до съответните съседни области. Метаболизирането на тези нови вещества в растенията, транспортирането им до реки и морета посредством водоносните хоризонти, навлизането им в хранителната верига, така че с нарастващи концентрации достигат домовете на хората, показва, че всяко действие върху природната среда поражда нелинеен и нелокален отговор и предизвиква неочаквана и трудна за предвиждане верига от реакции. Започваме да разбираме съществуването на екологична взаимозависимост: Земята е „глобален уникат“, съставен от непрекъснатото взаимодействие между живите същества и неживата среда. Животът на всеки организъм е част от мащабен процес, включващ метаболизма на цялата планета (Commoner, 1972).

Нарастващото съзнание, че човешките същества не са независими от природата, а са част от нея – всеки човек, както казва Морин, е „100% култура и 100% природа“ (Morin, 1990) – задължава човешките общности в своите артикулации да развиват нови знания, които могат да направят човешката среда съвместима с природната и културната еволюция с естествената.

В това направление през 90-те години на миналия век и първото десетилетие на XXI в. се наблюдава ускоряване на изследванията, анализите и размислите в посока разбиране на устойчивостта чрез все по-точен капацитет за събиране и обработка на нарастващо количество данни за околната среда, както и все по-прецизно разчитане на взаимовръзките между природните и социалните системи. Именно в този период започваме да говорим за науката за устойчивост като естествена еволюция на схващането за комплексност, която се определя от геолога Пол Х. Рейтан като „интеграцията и прилагането на знанията за Земята като система, получени особено от холистични и исторически науки (като геология, екология, климатология, океанография), хармонизирани със знанията за човешки взаимовръзки, произтичащи от хуманитарните и социалните науки, насочени към оценка, смекчаване и минимизиране на последствията, както в регионален, така и в глобален мащаб, от човешкото въздействие върху планетарната система и обществата“ (Reitan 2005).

Основното място за разработване на тази нова научна парадигма е представено от взаимодействието между четирите основни международни изследователски програми за глобалните промени: Международната програма за геосфера и биосфера (англ. International Geosphere–Biosphere Programme, IGBP), Международната програма за човешките измерения за глобалните екологични

промени (англ. International Human Dimensions Programme, IHDP), Световната програма за климатични изследвания (англ. World Climate Research Programme, WCRP), Международната научна програма за биоразнообразието (Diversitas). Организацията на обединените нации разчита на тази международна научна координация за извършване на Оценката на екосистемите за хилядолетието (англ. Millennium Ecosystem Assessment, 2005), която представлява най-авторитетният и пълен глобален доклад за състоянието на екосистемите на нашата планета. Наред с други неща, този доклад въвежда концепцията за така наречената екосистемна услуга, която признава фундаменталната роля, която природните процеси (кръговрат на водата, регулиране на климата, фотосинтеза ...) играят за повишаване на благосъстоянието и качеството на живот на хората и общностите.

Други международни изследователски екипи са част от Междуправителствената експертна група по климатичните промени (англ. Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), която наблюдава и валидира научните изследвания върху изменението на климата и глобалното затопляне, а в Европа – Европейската агенция по околна среда (англ. European Environment Agency), която наскоро публикува нова оценка на състоянието на околната среда на континентално равнище.

В същата насока са и проучванията върху екологичния отпечатък на Глобалната мрежа за човешкия отпечатък (англ. Global Footprint Network) и „планетарните граници“ на Стокхолмския център за устойчивост (англ. Stockholm Resilience Centre). От 2009 г. последният анализира въздействието на глобалните закономерности на производство и потребление върху Земята като система, разделена на 9 подсистеми (изменение на климата, интегритет на биосферата, промяна в биогеохимичния кръговрат на азот и фосфор, подкисляване на океана, земеползване и водоползване, изтъняване на озоновия слой, дифузия на аерозоли в атмосферата и химическо замърсяване), представляващи граници, които трябва да се спазват, за да се поддържа качеството на живот на хората днес и утре в рамките на едно „безопасно оперативно пространство за човечеството“. За четири от тези подсистеми – изменение на климата, интегритет на биосферата, кръговрат на азота, земеползване, безопасното оперативно пространство вече би било прекрачено с риск от причиняване на необратими промени в земната екосистема, чиито последици за биофизичните и социалните системи са все още неустановени.

Появата на наука за устойчивост придружава и стимулира прогресивното политическо, икономическо и културно осъзнаване на необходимостта от насърчаване на интегриран подход към различните измерения – икономически, социални и екологични, които определят еволюцията и прогреса на обществата. Научните и технологичните изследвания позволиха да се разработят инструменти, способни да разбират с все по-голяма точност както нивата на въздействие върху околната среда, така и необходимите действия за намаляване на потреблението на природата от човешките общества. Позоваването е на екологичните показатели и по-специално на екологичния отпечатък, който изчислява тежестта на дадена общност по отношение на биологично продуктивната територия. Други примери

са разработването на инструменти за екологична ефективност и измерване на консумацията на природа от индустрията, разработването на системи за екологично счетоводство за институции и организации в най-широк смисъл, мерки за напредъка на обществото и преодоляване на БВП като единствен инструмент за отчитане за благосъстоянието на дадена държава и общност (Комисията Щиглиц—Сен—Фитуси относно измерването на икономическите постижения и социалния напредък).

Най-важният етап днес е „Програма 2030“, одобрена от ООН през септември 2015 г., която превръща устойчивостта в референтна парадигма за хората и планетата за XXI век, като признава, че за да се отговори на сериозните текущи проблеми (не само екологични) и да се поеме по непорочен път към подновен просперитет, е необходимо задълбочено да преосмислим връзката с природната среда и нейните ресурси, от които зависи целият набор от човешки права както в рамките на едно поколение, така и между различните поколения (Jackson 2015, Sachs, 2015).

„Програма 2030“ съдържа 17 цели за устойчиво развитие (ЦУР), които трябва да бъдат постигнати до 2030 г., разпределени в пет основни измерения: хора и общности, околна среда и природни ресурси, благосъстояние и социално качество, мир и сигурност, партньорство и глобална солидарност. Те, взаимосвързани и неделими, са ориентирани към подкрепа на достойнството на човешкото същество като основно и универсално право, което ангажира всички сегменти на обществото за пълното му постигане, в рамките на по-балансирана връзка с природната среда. ЦУР са свързани със 169 цели, които, от една страна, определят съдържанието на всяка цел, а от друга, представляват един вид оперативно ръководство за разработване и дефиниране на политики и стратегии на национално и международно ниво.

Сред характеристиките, които правят „Програма 2030“ новаторски документ, са: неговата универсалност, тъй като търсенето на устойчивост засяга всички страни, както северни, така и южни; търсенето на решения, които отчитат териториалните, икономическите, културните характеристики на всяка държава, които трябва да бъдат постигнати чрез широк процес на участие на местните заинтересовани страни; интегрираната визия за проблемите и решенията, които трябва да бъдат активирани за постигане на устойчиво развитие (Giovannini 2018).

В тези няколко страници се опитахме да опишем по синтетичен и със сигурност неизчерпателен начин социокултурния контекст, в който размисълът за екологичната грамотност, въведен през 90-те години на миналия век от D.W. Orr и F. Capra, като принос за справяне с голямото предизвикателство на „изграждането и култивирането на устойчиви общности“, което трябва да създаде широко разпространена компетентност, че в Общия дом на Земята всичко е свързано, всичко е сродно, всичко е скачено, едни и същи изследвания на общото благо трябва да поемат нов хоризонт, тясно свързан с необходимостта от дълбоко предефиниране на отношенията между хората и природната среда и в същото време отношенията на солидарност между хората и общностите (Mascia, 2019).

## ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ

- Bologna, G. (2008). Manuale della sostenibilità. Idee, concetti, nuove discipline capaci di futuro, Edizioni Ambiente, II Ediz.
- Capra, F. (1999). Ecoliteracy: The challenge for education in the next century, Berkeley, CA: Center for Ecoliteracy.
- Commoner, B. (1971). Closing Circle, The: Nature, Man, and Technology, Garzanti, Milano Random House Inc, New York.
- Georgescu-Roegen, N. (1971). The Entropy Law and the Economic Process, Harvard University Press.
- Giovannini, E. (2018). L'utopia sostenibile, Laterza, Bari-Roma.
- Holy Father Francesco (2015). Encyclical Letter Laudato si' on care for our common home, Vatican [http://www.vatican.va/content/francesco/en/encyclicals/documents/papa-francesco\\_20150524\\_enciclica-laudato-si.html](http://www.vatican.va/content/francesco/en/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html)
- Jackson, T. (2015), Prosperità senza crescita, Ed. Ambiente 2014.
- Lalonde Report (1974).
- Mascia, M. (2014). Sustainable development for a capable future society. In: La Vergata A., Artigas-Menant G., Boersema J.J., (eds.), Nature, Environment and Quality of Life, Brepols Publishers, Liège.
- Mascia, M. (2019). Lo spazio dell'ecologia integrale: ambiente, economia, società. In: Etica per le professioni, n. 1/2019.
- Mascia, M. (a cura) (2018). L'agire ecologico. Motivazioni, politiche e pratiche per la sostenibilità. Proget edizioni, Padova.
- Meadows, D.H. et al. (1972). The Limit to growth. Universe Books, New York.
- Morin, E. (1990). Il pensiero ecologizzato. In: Oikos, n.1.
- Odum, T.O. (1970). Environment, Power and Society. Wiley.
- Poli, C., Timmerman, P. (a cura di) (1991). L'etica nelle politiche ambientali, Gregoriana/Lanza, Padova.
- Reitan, P. (2005). Sustainability Science and What's Needed Beyond Science" in Sustainability: Science, Practice, Policy.
- Rockström, Johan et al. (2009). Planetary Boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. In: Ecology and Society, 14 <http://www.stockholmresilience.org/download/18.8615c78125078c8d3380002197/ES-2009-3180.pdf>
- Touraine, A. (1971). The post-industrial society. Wildwood House Ltd.
- Sachs, J. (2015). L'era dello sviluppo sostenibile. Università Bocconi.

Unesco/Unep (1977). Tiblisi Declaration.

United Nation (2015). Agenda 2030 <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>

World Commission on Environment and Development (1987). Our Common Future, Oxford University Press

<https://www.millenniumassessment.org>

[https://www.researchgate.net/publication/258260767\\_Report\\_of\\_the\\_Commission\\_on\\_the\\_Measurement\\_of\\_Economic\\_Performance\\_and\\_Social\\_Progress\\_CMEPSP](https://www.researchgate.net/publication/258260767_Report_of_the_Commission_on_the_Measurement_of_Economic_Performance_and_Social_Progress_CMEPSP)

# ГЛАВА 1

## История на замърсяването на околната среда

Ибрахим ЙОРУН<sup>2</sup> & Белда ЕРКМЕН<sup>2</sup>

### 1. Въведение

Човешката дейност е оказвала вреда на околната среда през всеки период, от първия човек до днешни дни. Известно е, че това негативно въздействие се засилва още повече с индустриалната революция. Щетите, нанесени на околната среда в резултат от влиянието на човека, през последните години са достигнали нива, заплашващи живота на хората и всички живи същества. Екологичните проблеми са се задълбочили през последните 50-60 години и се разглеждат като най-важната точка на дневен ред. От началото на ХХІ век би било погрешно да се каже, че човешките същества се сблъскват с екологични проблеми, които не са виждали досега. Замърсяването и изчерпването на природните ресурси на земята, като въздух, води и почви, застрашават продължаването на живота.

Въпреки големите усилия за почистване на околната среда през последните години, замърсяването остава важен проблем и създава непрестанен риск за здравето. Проблемите, промишлените емисии, лошите санитарни условия, неадекватното управление на отпадъците, замърсените водни източници и излагането на замърсяване на въздуха от горива от биомаса в затворени помещения несъмнено са най-мощни в развиващите се страни, където са засегнати много хора.

Заплахата от минало, настоящо и потенциално глобално замърсяване и деградация на околната среда е един от основните фактори, влияещи на екологичното формиране на обществото. Замърсяването и деградацията на околната среда могат бъдат причинени от химични вещества, физични фактори или от развитието на неблагоприятни живи организми. Замърсител е всяко вещество, отделено в околната среда в резултат от естествени процеси, което има отрицателно влияние върху човешката дейност или живите организми. Влошаването на околната среда означава, че тя става неизползваема за целите, за които е

---

<sup>2</sup> Проф. д-р, Университет на Аксарай, Факултет по природни и хуманитарни науки, Катедра „Биология“, [iorun@aksaray.edu.tr](mailto:iorun@aksaray.edu.tr),

<sup>2</sup> Доц. д-р, Университет на Аксарай, Факултет по природни и хуманитарни науки, Катедра „Биология“, [berkmen@aksaray.edu.tr](mailto:berkmen@aksaray.edu.tr),



предвидена, или, че е нарушено развитието на живи организми и съобщества в околността.

**Фигура 1. Замяряване на околната среда от първия човек до днешни дни (URL-1)**



Замяряването на околната среда е достигнало застрашаващи нива по целия свят. Отделянето на парникови газове и акумулирането на киселини, замяряването на водите, управлението на отпадъците, включително глобалното замяряване на околната среда, социалните, икономическите, законодателните и ежедневните навици, които спомагат за подобряване на здравето, включително инженерните системи за околна среда, и за укрепване на околната среда срещу замяряване, се възприемат като международен проблем на общественото здраве, който трябва да бъде изследван в много отношения. Замярятелите на околната среда оказват различни негативни ефекти на здравето от ранна възраст. Едни от най-съществените увреждащи въздействия са проблемите със сърдечно-съдовата, дихателната и нервната система, смъртните случаи в ранна детска възраст, оксидативният стрес, алергиите и редица други. Докато често се набляга на краткосрочните въздействия от замярятелите на околната среда, също трябва да се подчертаят опасностите от широкоразпространеното замяряване на въздуха от ранните години на живота и техните възможни ефекти върху хроничните незаразни болести в зряла възраст.

## 1.1. Ранни взаимоотношения човек–природа

Нечистотията, димът, тинята и калта не са били винаги събирателна дума за непоносими и опасни вещества, които замърсяват нашия свят. През 1783 г. д-р Джонсън описва замърсяването като „акт на оскверняване“ или „противното на освещаването“. Според Джонсън глаголет означава „да се направи нечист в религиозен смисъл“ или „да се омърси с вина“ (Markham, 2019). Съвременната употреба на думата *замърсяване* добива валидност през XIX в. През 1972 г. британският биолог Кенет Меланби (англ. Kenneth Mellanby) дефинира замърсяването като „присъствие на токсични вещества, внесени в околната среда от човешките същества“ (Mellanby, 1972), но също би могло да означава „деградация на естествените почвени и водни режими чрез естествено изместване или мобилизация“.

Замърсяването е по-старо от цивилизацията и е било проблем още от появата на първите ни предци. Смесването на физични и химични отпадни продукти в резултат от човешката дейност във водите, почвите и въздуха датира, откакто нашият вид съществува на земята. Първите заболявания несъмнено са били причинени от това, което днес наричаме замърсяване. Най-ранната форма на замърсяване вероятно е била причинена от дефекации. Наличието на човешки чревни бактерии, като *Escherichia coli*, в питейната вода е било показател за водно замърсяване и източник на заболявания при праисторическия човек, както е и днес. В Китай, където още в древността е разработена цялостна система за отвеждане на отпадъци, използването на човешки изпражнения като тор е било важен елемент от селското стопанство дори преди хиляди години. По тази причина, замърсяването е било неразделна част от медицината и здравето от праисторически времена. С откриването на огъня човечеството създадо първия източник на значително замърсяване на въздуха, а пушекът остава съществен проблем в съвременния свят. Изгарянето на горива за отопление и готвене допринасяло за замърсяването на въздуха в затворени помещения. Известно е, че стените на пещерите, които били мястото за живеене на първите хора, са покрити с дебели слоеве сажди. Наличието на дим в затвореното пространство затруднявало дишането, както и дразнело очите. През епохата на палеолита мумифицираните тела (но има малко от тях) имат черен нюанс в повечето бели дробове. В първите населени места димът не бил отвеждан (една от причините може да е предпазване от комари) и хората, живеещи в тези интериори, са били изложени на твърде много дим (McNeill, 2001). Древните хора вероятно са били постоянно изложени на дим, което подсказва, че са се сблъскали със синузит и белодробна антракоза.

Фигура 2. Взаимоотношения човек–природа (URL-2)



Праховото замърсяване също има ранни корени. Джансен твърди, че варовиковите миньори в Централна Европа са страдали от силикоза поради издълбаване на кремъчен камък от варовиковата кариера като тези в Обург (Janssens, 1970). Понякога излагането на замърсители е повлиявало на хода на историята. В неотдавнашния анализ на 200 000-годишния хоминид от Брукън Хил, Замбия, бяха открити доказателства за отравяне с олово поради рудата, намираща се под водоизточника на пещерното местообитание (Hammond, 1994). Преходът от ловци-събирачи към номадско-животновъдни системи и в крайна сметка, към уредено земеделие през периода на неолита е една от най-фундаменталните промени в човешката история (Ponting, 1991). Преминването към уседналост довело до развитието на концепцията за собственост и до увеличаване на производството на храни. Излишъкът от храна довел до развитието на неземеделци в общността, включително свещеничество, армия и занаятчийство. Събирането и разпространението на храна е било в основата на властта и развитието. Способността да се произвежда повече на по-малка площ става причина за нарастването на населението (Markham, 2019).

В резултат от земеделието обществата се разрастват, първоначално до малки села, след това – до малки градчета, и накрая – до големи градове и градовете-държави. Въпреки че Йерихон е бил малък град през 6500 г. пр. н. е., градът на храмовете в Месопотамия – Урук, е имал население от 50 000 души през 3000 г. пр. н. е. Ако направим сравнение със съвременното, населението на Тулуза във Франция е било само 55 000 през 1789 г. – приблизително 5000 години по-късно. (Braudel, 1989). Развитието на градовете обаче бележи началото на ерата на замърсяването (Markham, 2019).

Вредните дейности на древните цивилизации са причинили дългосрочни промени в околната среда, които могат да се видят и днес. Тези ефекти обаче се появявали само в съответния регион, без да са причинявали глобални промени.

Между 3500 г. и 1800 г. пр.н.е. характеристиките на почвата се променили поради наводненията на реките Тигър и Ефрат. В резултат на това производителността на шумерското земеделие постепенно намаляла. Водата, използвана за напояване, повишила нивата на подпочвените води. Ако излишната вода не се зауствала, почвата се пресицала. В резултат на това солите се разтваряли и утаявали като непроницаем слой на повърхността. Земеделската площ ставала неподходяща за производство със загубата на почви, произтичаща от прекомерно напояване. Това допринесло значително за отслабването на шумерската цивилизация (Markham, 1994; Mészáros, 2002). Тази ситуация, която накарала шумерската цивилизация да отслабне и изчезне, се определя като засоляване и може да се наблюдава и днес. Шумерите, изобретили писмеността, записали събитието като „светът е побелял“ (Ponting, 1991). Законите на Хамурапи (XVIII в. пр.н.е.) – едни от най-ранните закони, са били свързани най-вече с водата (Driver & Miles, 1952). Около 200 г. н.е. проблемите със замърсяването са били обяснени в ивритската Мишна и източниците на Талмуд в Йерусалим и Вавилон (Mamane, 1987).

Първата канализационна система била римската Клоака Максима (лат. Cloaca Maxima), която е била построена по време на етруската династия на Тарквиниите през VI век пр.н.е. Първоначалното предназначение на тази огромна сграда било да премахне блатото между хълмовете Палатин и Капитолий. В крайна сметка това довело до създаването на Римския форум, който станал център на републиката, а по-късно и на империята. Като пионери на хидравликата в древния свят, римляните изграждали клоаки или канализационна мрежа, която довеждала вода в града, както и лабиринтен акведукт. Въпреки водачеството на римляните, достъпът на обществеността до канализация и безопасна вода не се превърнал в приоритет за повечето страни до XIX век. Основната мотивация за отстраняването на органичните отпадъци и отпадъчните води бил проблемът с миризмите, желанието за чиста питейна вода и неприязънта към ходенето из кални и мръсни улици. Пряката връзка на болестотворните организми със замърсяването на водата е била установена едва през втората половина на XIX в., когато привържениците на теорията за микробите най-накрая доказали своята теза срещу тази за миазмите (Markham, 2019).

Средновековните европейски градове и села изглеждат не миришели много добре. Прасетата били удобен начин за почистване на отпадъците и това, което не изяждали, се очаквало да бъде отмито от дъждове. В редица малки и големи градове били вземани елементарни мерки за унищожаване. Често били използвани екипи „изгребвачи“ или „чистачи“ за отстраняване на боклука от града. Разработките за управление на водите в Римската империя обаче били до голяма степен забравени. Въпреки това общинските администрации, които са били под натиск, се опитвали да се справят с проблемите със замърсяването на водата в началото на XIV век. Извършвали се канализационни и септични разработки, но тяхната ефективност била съмнителна. Септичните води миришели, преливали и имали склонност да проникват в кладенците. Във всеки случай канализацията обикновено се зауствала само до най-близката река или поток (Markham, 2019).

Според Световната здравна организация (СЗО) и Програмата на ООН за околната среда (UNEP), повишеното засоляване е една от най-важните и абсолютно най-често срещаните форми на замърсяване на подземните води дори днес. Солеността засяга сериозно 7 % от напояваните земи по света, особено в Индия (24 % от общата напоявана площ), САЩ, Пакистан, Иран, Ирак и Египет (Meubeck, Chapman & Helmer, 1990). По този начин замърсяването може да се е предало директно от древния Шумер на съвременния Близък изток.

**Фигура 3. Замърсяване и недостиг на вода (URL-3)**



Изследванията показват, че в древността замърсяването на въздуха е давало значителни резултати само в градовете. Въздухът на тези ранни градове бил наситен с миризмата на разлагащи се органични битови отпадъци, гниещо месо и човешки екскременти, както в някои нови селища. По време на обсада в тези селища царели непоносими условия, тъй като отпадните материали, които отделяли противни миризми, не могли да бъдат премахвани. Според египетските исторически сведения Хермополис, между Тива и Мемфис, на левия бряг на Нил, е бил обграден от нубийски войски. Жителите се предали, понеже не могли да понесат миризмата на въздуха в града, образувала се по време на обсадата (Brimblecombe, 1995). Замърсяването, причинявано от неприятна миризма, било много важно в древните градове. Аристотел (384-322 г. пр.н.е.) в своя трактат „Атинска полития“ (гр. *Athēnaion Politeia*) поставил правило по темата. Според него оборският тор трябвало да бъде преместван извън града и поставян далеч от градските стени (Mészáros, 2001). Също така, в древността мраморът, зацапан от дим, придавал сивкав оттенък на древните градове. Димът и саждите били най-съществените проблеми на замърсяването на въздуха.

Има няколко примера за замърсяване на околната среда в Китай. Преди периода на Тан (618-907) били изгаряни ели в планините на Шандун. По време на

управлението на династия Тан били обезлесени склоновете на Тайханската планина в провинциите Шанси и Хъбей (Schäfer, 1962). По същия начин през този период били изсечени и унищожени горите около столицата Луоян. Стволите на дърветата се използвали най-вече като дърва за огрев и за получаване на мастило за правителствените служби и били частично изгаряни (Erstein, 1992).

**Фигура 4. Архитектура в Китай от периода Тан (URL-4)**



Замърсяването на градския въздух зависи от размера на даденото селище, площта му и естеството на производствената дейност, особено от използването на конвенционални горива. С напредването на урбанизацията в Китай, Средиземноморския басейн и Северозападна Африка след 1000 г. н.е. все повече хора започнали да живеят в задимена и покрита със сажди среда. Философът и лекар Маймонид (1135-1204), който имал богат опит в градовете от онзи период, заявил, че градският въздух е бил „задушен, опушен, мръсен, тъмен и със сажди“ от Кордоба до Кайро (Turco, 1997).

От друга страна, трудностите с трафика и транспорта ограничили степента на замърсяване на въздуха в градовете. Най-енергоемките производствени дейности (например производството на плочки, стъкло, керамика, тухли и чугун) били разположени в близост до гори, тъй като било много скъпо да се транспортират големи количества гориво до градовете. По този начин, въпреки че производствените замърсители омирисвали въздуха, само малко хора в околността го дишали. Пристанищните градове били изключение от това замърсяване, защото корабите пренасяли дърва и въглища по-икономично. Така Венеция осигурявала снабдяване с енергия чрез транспортиране на дърва от далечни места и обезпечавала стъклопроизводството. Повечето от замърсяванията на въздуха в градовете обаче били причинявани от битови горива, като тор или дърва и понякога бездимни въглища (McNeill, 2001). Въздухът на китайските градове също бил изключително мръсен. Тъй като усъвършенстваната водопреносна система

(Великият китайски канал) в столицата Кайфън използвал голямо количество гориво, този град, който бил разположен на 500 км южно от Пекин, е може би първият в света, който трансформирал енергийните доставки от дърва към въглища. Този преход се е случил в края на XI век, когато градът имал население от около един милион жители. Отоплението на въглища обаче продължило. През 1126 г. Кайфън бил унищожен от монголското нашествие, а тези, които останали в града, измрели от чумата в началото на XIII век (Hartwell, 2008). Замянето на предната част на домовете в Обединеното кралство било такъв проблем, че през 1345 г. практикуващите го, започнали да бъдат глобявани. Освен това през XII век във Франция било наредено изнасянето на отпадъци от улиците. Изхвърлянето им в потоците обаче също замърсявало ресурсите от питейна вода.

Въпреки тези несгоди, през всеки период били вземани известни превантивни мерки. По време на Римската империя имало опити за снабдяване на Рим с вода. В допълнение, замърсяването на въздуха не било разрешено със закон (Makra & Brimblecombe, 2004). Освен това в Лондон били налагани глоби на тези, които причинявали замърсяване. Декларацията от 1306 г. относно замърсяването на въздуха от въглища заплашвала нарушителите с „тежък откуп“ (Brimblecombe, 2011).

## 1.2. Ренесанс

Влиянието на католическата църква върху европейската култура в средновековна Европа е неоспорим факт. Църквите били влиятелни в много области, като култура, наука, политика, икономика и личен живот. Периодите след Средновековието са познати като Ренесанс и Реформация. Това е времето, в което културните промени се преживявали особено в Църквата. Ренесансът е известен отчасти като повторно въвеждане на гръцката и римската мисъл в интелектуалната сфера. Въпреки Просветлението и развитието през този период, средновековният свят имал повече съзнание за хигиена, отколкото по-късната ренесансова цивилизация. Това съзнание за хигиена обаче не било достатъчно, за да попречи на Европа да се поддаде на чумата (Ziegler, 2013). Чумата през 1347 г. била болест, причинявана от бактерии, пренасяни от бълхи и разпространявани от плъхове. Това заболяване се появило след висока смъртност и глад поради недостига на земеделска земя и увеличаването на населението, както и изключително студеното време и голямото количество валежи. Бактерията, разнасяна от плъхове, вероятно дошла от гризачите в корабите на кръстоносците, връщащи се от Близкия изток. Тези плъхове се развивали в пренаселените и нехигиенни условия на Европа. Неконтролираният поток от отпадъчни води, който се стичал по улиците и реките на повечето европейски градове, и населението, засегнато от глад, осигурили идеални условия за чума. Посочва се, че пандемията, чието разпространение не можело да бъде овладяно, е причинила смъртта на една трета от хората в Европа в рамките на няколко години. Влошеното състояние на британските гори през XV и XVI в. увеличило разходите за използване на дървесина като гориво, което довело до по-голямо използване на въглищата за битово отопление. Въпреки че имало



престъпни практики за изгаряне на въглища и замърсяване на въздуха, в голям брой източници се посочва замърсяване на въздуха от въглища през този период. В някои сведения пише, че Лондон бил оставен в облак от въглища. Освен това, дори през периода на Ренесанса, липсата на канализационни тръби и непоносимата миризма на градското замърсяване от изхвърляните по улиците отпадъци са били широко разпространени в цяла Европа от векове. Нещо повече, всички видове отпадъчни материали се отгичали открито по каналите, преди да достигнат канализацията. Атмосферната концентрация на олово, която била много висока по време на Римската империя, намаляла след разпада ѝ до нивото от векове назад. Отново обаче настъпило нарастване през Средновековието и Ренесанса и се достигнала концентрацията, определена по време на Римската империя (Boutron, 1995). После увеличението продължило след индустриалната революция.

**Фигура 5. Чумната епидемия в Европа (URL-5)**



Първият известен закон за замърсяването на околната среда е бил приет в британския парламент през 1388 г. Съгласно него боклуците и отпадъците нямало да се изхвърлят в реки, потоци и по улици. В резултат на замърсяването на природата, причинено със собствените им ръце, вредите, които хората понасяли, достигнали границите на нетърпимото. Това е първият закон, който те създали с убеждението, че ще предпазят себе си.

### **1.3. Индустриалната революция**

Индустриалната революция през XIX в. оказала голямо влияние върху кулминацията на замърсяването на околната среда. Но е голяма грешка да се



допуска, че то е започнало на тази дата. Загърсяването на околната среда съществува от древни времена. Нова е обаче появата на екологична наука и сериозно екологично съзнание. Унищожаването на горите за земеделски площи и селища е пример за вредите, които хората са причинили на околната среда през вековете. Горските пожари и изгарянето на дърва в затворени зони са основните причини за заболявания, като синузит и антракоза (почерняване в белите дробове), които хората често хващали преди векове.

Картината, която се появила през индустриализацията от XIX в., е била ужасна. Съоръженията във всички индустриални зони замърсили земята, водата и въздуха. Романите и писанията от онези времена са най-известните доказателства в книгите за замърсяването на Лондон. През 1930 г. 63 души умрели от замърсяване на въздуха в долината Моса, Белгия. През 1952 г. бедствието в Лондон било много по-голямо. Повече от 4000 души починали от затруднено дишане в резултат на унищожаването на природата от хората. „Замърсяването на въздуха с дим и други вредни изпарения се дължи изцяло на предотвратими причини под човешки контрол“, казва Ричард Фитър през 1945 г.

**Фигура 6. Индустриалната революция със замърсители на околната среда (URL-6)**



Ефектите от производството и потреблението върху околната среда също се изменили с индустриалната революция и модифициращите се модели. Въпреки че утвърдените фабрики можели да произвеждат в голям мащаб, на тях се падал и голям дял в замърсяването на околната среда, като генерирали отпадъци със същата

скорост. Например, отпадъчните води от производствените процеси се изхвърляли директно, без да се пречистват, причинявали замърсяване на езера и реки, както и отрицателни ефекти върху организмите от тези жизнени среди. По същия начин филтратът, образуван по време на съхранението на твърди отпадъци от заводите в зоните за съхранение, първо замърсявал почвата, а след това – и подпочвените води. Някои от най-важните фактори тук били бързото нарастване на синтетичните суровини и продукти с развитието на нефтохимията, разнообразието от материали, използвани в производствения процес и продуктите, а те имат много различни характеристики от тези, наблюдавани при конвенционалните производствени процеси (без да знаят как да се държат в природата и как да изчезват).

Замърсяването се причинява както от производствени съоръжения, така и от отпадъци от крайните потребители, така че замърсителите вече проникват в много по-широк географски район от преди. По същия начин някои газообразни замърсители, формиращи се в индустриалните производствени процеси, образуват киселинни дъждове и за известно време се превръщат в основен проблем на страните от Северна Европа. Други видове газове причиняват изтъняване или увреждане на озоновия слой, което става предпоставка за навлизане на вредни слънчеви лъчи в зоната за живеене. Това също довежда до увеличаване на процента на случаи на рак сред хората. Атомните бомби, използвани по време на Втората световна война, и радиоактивното замърсяване, преживяно след бедствието в Чернобил, показват колко големи могат да бъдат ефектите. Тези и много други примери са доказателства за това как индустриализираният свят може да причини проблеми с околната среда, природата и живота, ако не се предприеме превенция.

Един от факторите, добавени към негативните промени, причинени от индустриализацията се свят и бързо нарастващите потребителски навици, е въпросът за глобалните климатични промени, който започва да се появява през XX век и все по-често е на дневен ред. Докладите, изготвени от Междуправителствената експертна група по климатичните промени (IPCC), също показват, че недостигът на вода, сушите, температурните колебания, наводненията и пожарите по света оказват влияние върху изменението на климата (IPCC, 2012). Тези ефекти имат сериозни последици както на индивидуална основа, така и на държавна и териториална. Така се стига до появата на понятия като климатична, водна, продоволствена и енергийна сигурност (Tuğaç, 2014). Сред тези концепции изменението на климата се определя като промените в средното състояние, които се случват в продължение на десетилетие или повече, и/или променливостта на климата. Сега сме изправени пред глобалното затопляне като изменение на климата. Причината за това е прекомерно и несъзнателно използване на ресурси. Тези ефекти от изменението на климата предизвикват дъждовете през зимата, внезапните валежи през лятото и сезонните температури над или под средната стойност (Sandalcı and Yüksel, 2011).

## Фигура 7. Глобални климатични промени (URL-7)



Освен това пандемията от коронавирус (COVID-19), която понастоящем е факт в световен мащаб, показва, че увреждането на местообитанието на дивите животни вреди главно не само на тях, но и на хората. Някои микроорганизми, които не са вредни за дивата фауна, могат да причинят заболявания и епидемии при хората. Трябва да уважаваме околната среда, естествената среда и живота и местообитанието на живите същества. В допълнение, личната хигиена, общественото здраве и здравето на околната среда са много важни, тъй като една епидемия от болест, възникнала където и да било по света, може да засегне не само този регион, но и целия свят. Освен това всички сектори биват засегнати, особено здравеопазването, икономиката, социалният живот, общественото здравеопазване, образованието и т.н. Борбата с този тип пандемия изисква лична борба, социална борба и в крайна сметка обща борба на цялото човечество.

## ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ

- Braudel, F. (1989). *The Identity of France: Volume One. History and Environment*, Fontana Press, London.
- Brimblecombe, P. (1995). *History of air pollution. Composition, chemistry, and climate of the atmosphere*, 1-18.
- Brimblecombe, P. (2011). *The big smoke: a history of air pollution in London since medieval times*. Routledge.
- Driver, G. R., & Miles, J. C. (1952). *The Babylonian laws. Vol. 1, legal commentary*.

- Epstein, R. (1992). Pollution and the environment. *Vajra Bodhi Sea*. In: *A Monthly Journal of Orthodox Buddhism*, (Pt 1), 36.
- Hammond, N. (1994). 'Lead Poisoning Blamed for Rome's Fall'. In: *The Times*, London, 1 January 1994.
- Hartwell, R. (2008). A cycle of economic change in imperial China: coal and iron in northeast China, 750-1350. In: *Roots and Routes of Development in China and India* (pp. 66-123). Brill.
- Janssens, P. A. (1970). *Palaeopathology: diseases and injuries of prehistoric man*. J. Baker.
- Makra, L., & Brimblecombe, P. (2004). Selections from the history of environmental pollution, with special attention to air pollution. Part 1. In: *International journal of environment and pollution*, 22(6), 641-656.
- Mamane, Y. (1987). Air pollution control in Israel during the first and second century. In: *Atmospheric Environment* (1967), 21(8), 1861-1863.
- Markham, A. C. (2019). *A brief history of pollution*. Routledge.
- McNeill, J. R. (2001). *Something new under the sun: An environmental history of the twentieth-century world (the global century series)*. WW Norton & Company.
- McNeill, J. R. (2001). *Something new under the sun: An environmental history of the twentieth-century world (the global century series)*. WW Norton & Company.
- Mellanby, K. (1972). *The biology of pollution* (pp. 60-London). London: Edward Arnold.
- Mészáros, E. (2001). *A short history of the earth*.
- Meybeck, M., Chapman, D. V., & Helmer, R. (1990). *Global freshwater quality: a first assessment*. Basil Blackwell.
- Ponting, C. (1991). *A green history of the world* (pp. 1-7). London: Sinclair-Stevenson.
- Ponting, C. (1991). *A green history of the world* (pp. 1-7). London: Sinclair-Stevenson.
- Schafer, E. H. (1962). The Conservation of Nature under the T'ang Dynasty. In: *Journal of the Economic and Social History of the Orient*, 5(1-3), 279-308.
- Turco, R. P. (1997). *Earth under siege: From air pollution to global change*. Oxford University Press.
- Ziegler, P. (2013). *The black death*. Faber & Faber.
- URL1. <http://www.earthweek.com/2012/ew121012/ew121012a.html>
- URL2:[https://www.researchgate.net/figure/Social-ecological-systems-comprise-of-interconnected-relationships-between-humans-and\\_fig2\\_308166690](https://www.researchgate.net/figure/Social-ecological-systems-comprise-of-interconnected-relationships-between-humans-and_fig2_308166690)
- URL3:<https://tr.mehrnews.com/photo/1865088/%C4%B0nsan-ve-do%C4%9Fa-ili%C5%9Fkisi>
- URL-4:<https://stravaganzastravaganza.blogspot.com/2012/03/agricultural-technology-in-china-tang.html?view=classic>
- URL5.<https://www.milliyet.com.tr/kultur-sanat/salgin-zamanlarindan-kalan-tablolar-6174143>

URL6. <http://www.authorstream.com/Presentation/ashvendarathore-1485704-environmental-pollution/>

URL7. <https://www.abprojeyonetimi.com/iklim-degisikligi-etkileri-ve-cozumleri/>

## ВЪПРОСИ

### Въпроси тип *вярно/невярно*

- 1) (В / Н) Не се полагат достатъчно усилия за очистване на околната среда.
- 2) (В / Н) Замяряването на околната среда може да бъде причинено от химикали, физични фактори или от развитието на неблагоприятни живи организми.
- 3) (В / Н) Замяряването се появява след първите ни предци.
- 4) (В / Н) В древността била разработена цялостна система за отвеждане на отпадъци.
- 5) (В / Н) С откриването на огъня се създава източникът на замяряване на въздуха.
- 6) (В / Н) По време на земеделското общество нямало гъстонаселени градове.
- 7) (В / Н) Древните цивилизации не са имали вредни дейности и влияния върху околната среда.
- 8) (В / Н) Глобалните климатични промени са един от най-значимите екологични проблеми през последните години.
- 9) (В / Н) През Ренесанса хората имали повече хигиенно съзнание, отколкото през Средновековието.
- 10) (В / Н) Замяряващите фактори днес проникват в много по-широк географски район от преди.

### Въпроси с избираем отговор

- 11) Кое от изброените НЕ е традиционен източник на замяряване?
  - а) Промислени емисии
  - б) Неадекватно управление на отпадъците
  - в) Замярсени водни източници
  - г) Радиоактивни отпадъци
- 12) През кой век добива валидност съвременната употреба на думата *замяряване*?
  - а) XX век
  - б) XIX век
  - в) XVIII век
  - г) XVII век

- 13) Кои са били пионерите на хидравликата и канализацията в древния свят?
- а) Китайците
  - б) Египтяните
  - в) Римляните
  - г) Индийците
- 14) Кое е било пандемичното заболяване през периода на Ренесанса?
- а) Чумата
  - б) Проказата
  - в) Грипът
  - г) Холерата
- 15) През кой век е прието първото известно законодателство за замърсяването на околната среда?
- а) XI век
  - б) XII век
  - в) XIII век
  - г) XIV век
- 16) В коя държава е било прието първото известно законодателство за замърсяването на околната среда?
- а) Египет
  - б) Китай
  - в) Англия
  - г) Индия
- 17) Кое е най-мощното пандемично заболяване днес?
- а) СПИН
  - б) ТОРС (англ. SARS)
  - в) Ковид-19 (англ. COVID-19)
  - г) БИРС (англ. MERS)
- 18) Кое от изброените се повлиява от климатичните промени?
- а) Подпочвените води
  - б) Количеството вода в езерата
  - в) Температурата
  - г) Всички от изброените
- 19) Кое от изброените най-добре описва понятието „пандемия“, споменато в настоящата глава?
- а) Заболяване, засягащо много хора едновременно и разпространяващо се от човек на човек в област, където не се среща постоянно.
  - б) Заболяване, което се е разпространило на няколко континента или по целия свят.
  - в) Заболяване, което се е разпространило из цяла една страна.

- г) Заболяване, което се е разпространило из определен район.
- 20) След аварията в ..... радиоактивното замърсяване се предвижда да бъде главен проблем.
- а) Чернобил
  - б) Богунце
  - в) Ленинград
  - г) Черна вода

**Верни отговори: вж. приложение „Отговори“!**

## ГЛАВА 2

### Глобални екологични проблеми

Алтан ДИЗДАР<sup>3</sup>, Ертугрул ДИЗДАР<sup>4</sup> и Каган ДИЗДАР<sup>5</sup>

#### 2. Въведение

Екологичните проблеми, по-скоро във връзка със социално-икономическите въпроси, показват сложна картина и могат да действат на глобално ниво. Глобалните екологични проблеми застрашават устойчивостта на околната среда без оглед на политическите граници; това е заплаха за хората, здравето, безопасността и производителността, оцеляването на други видове и безопасността на храните и водните ресурси. Климатичните промени, глобалното затопляне, опустиняването, деградацията на околната среда, нарушаването на озоновия слой, киселинните дъждове, замърсяването на въздуха, водите и почвите, изразходването на природните ресурси, загубата на биологично разнообразие, унищожаването на горите, замърсяването на моретата и океаните, подкисляването на океаните, опасните отпадъци, причиняваните от боклуците неблагоприятни условия, резултатите, породени от проблема с ерозията и непланираната урбанизация – всички те са сред глобалните екологични проблеми. Така че, на международно ниво се правят опити за цялостно решаване на тези екологични проблеми.

Опазването на околната среда е силно застъпено в дневния ред в международен план и тези проблеми могат да бъдат решени само с усилията на неправителствените организации, публичния и частния сектор, гражданското общество, националните кампании и международното сътрудничество, а също така важно измерение на усилията за опазване на околната среда е да се повиши обществената информираност и участието на цели групи. Ускореният характер на екологичните проблеми изисква координация и синергизъм в процеса на полагане на усилия за намиране на решения.

---

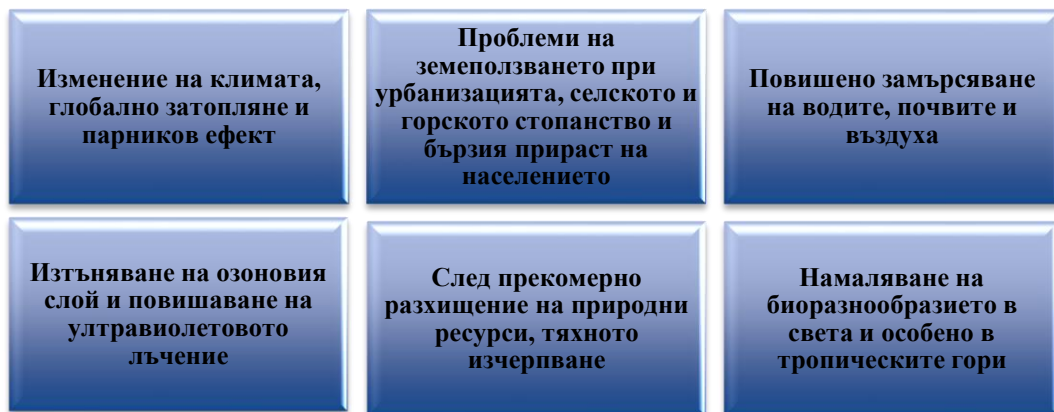
<sup>3</sup> Строителен инженер Алтан Диздар, главен мениджър на ORKON INTERNATIONAL CO. [altan.dizdar@orkon.info](mailto:altan.dizdar@orkon.info)

<sup>4</sup> Селскостопански инженер Ертугрул Диздар, председател на Управителния съвет на ORKON INTERNATIONAL CO. [ertugrul.dizdar@orkon.info](mailto:ertugrul.dizdar@orkon.info)

<sup>5</sup> Магистър строителен инженер Каган Диздар, Колумбийски университет, Ню Йорк, САЩ, [cagandizdar@gmail.com](mailto:cagandizdar@gmail.com)



Фигура 1. Глобални екологични проблеми



Инициативите за намиране на решения на екологичните проблеми постепенно започват да се появяват на дневен ред в международната общност през 60-те години на миналия век. Докладът „Глобалното затопляне от 1,5 °C“ на Междуправителствената експертна група по климатичните промени (IPCC) гласи, че наред с глобалното затопляне ще се увеличат и свързаните с климата рискове за здравето, безопасността на храните, нуждата от вода, безопасността на хората и икономическия растеж. Основната цел на политиките за опазване на околната среда е социалното благосъстояние да бъде възможно най-високо, като качеството на околната среда се поддържа на определено ниво. Въпреки че екологичните политики се различават в различните страни, основната концепция, която се откроява като обща цел, е „устойчивото развитие“. Докато се отчитат устойчиви икономически и социални развития, целта е да се намали въздействието на хората върху околната среда чрез защита на природата и да се осигури чиста околна среда за бъдещите поколения.

В резултат на глобалните екологични проблеми се установява изтъняване на озоновия слой и повишаване на ултравиолетовото лъчение, като тази озонова дупка се отнася до намаляването на обема на озона в стратосферата (озоновия слой) през пролетта от края на 70-те години на XX век насам. Освен това явление в стратосферата, през пролетта се наблюдава и перфорация на озоновия слой в тропосферата. Основната причина за изчерпването на озона е, че халогенните атоми разрушават озоновите молекули, като основният източник на тези халогенни атоми са изкуствените халоген-органични съединения (хлорофлуоровъглероди (CFC) – фреони и халони). След като тези съединения се освободят на повърхността, те се транспортират до стратосферата и започва механизмът за разрушаване, като се наблюдава, че озоновата дупка се разширява с увеличаване на емисиите на халоген-органични съединения. Тъй като озоновият слой предотвратява достигането на вредните ултравиолетови лъчи до земната повърхност чрез филтриране, озоновата дупка предизвиква безпокойство по цял

свят и производството на газове, които увреждат озона, е забранено с Монреалския протокол. Предполага се, че озоновата дупка увеличава честотата на заболявания като рак на кожата и катаракта, уврежда растенията и планктона. (Wikipedia)

Фактът, че проблемите на околната среда имат трансграничен характер, създаде необходимост международните организации като ООН, Европейският съюз, Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (ОИСР), Организацията за сигурност и сътрудничество в Европа (ОССЕ), Световната метеорологична организация (СМО), НАСА и други международни органи, да заработят за цялостното решаване на тези глобални екологични проблеми.

**Фигура 2. Замърсяване на въздуха, мръсотия и дим в града**



Източник: <https://unsplash.com/photos/uKvPDQop-JA>

## 2.1. Климатични промени

Климатичните промени означават настъпване на промяна в световната климатична система и създаване на нови метеорологични модели. Промени в климата могат да настъпят в течение на години по различни причини, но най-вече заради индустриализацията. Климатът изпитва главно влиянието на човешките дейности, като се предизвикват климатични промени и глобално затопляне. (Wikipedia)

От средата на XIX век насам наред с естествените климатични колебания, с индустриализацията настъпва нов период, като дейностите на човека също започват да се отразяват на климата. Индустриалната революция слага началото на забележимо повишаване на температурата на земната повърхност и в ниските части

на атмосферата (долната тропосфера) в резултат от бързото натрупване на парникови газове от различни дейности на човека като обезлесяването, изгарянето на изкопаеми горива, индустриалните процеси и урбанизацията, което се нарича „глобално затопляне“.

Човешките дейности, основаващи се на „изгаряне“ като производство на енергия, отопление и транспорт, натрупват  $\text{CO}_2$  и други „парникови газове“ в атмосферата, което довежда до глобално затопляне поради задържане на земната топлина.

Последствията от този факт са покачването на морското равнище от топенето на ледници на полюсите и на големи надморски височини (някои страни са наводнени); силни суши, наводнения, урагани, които се случват в резултат от резки промени в температурата; изчезване на видове бактерии, растения и животни. Тези резултати вече започват да излизат наяве.

Природозащитните групи твърдят, че тези възможни последици биха били съпоставими по сериозност с ефекта от падането на гигантски метеорит или от голяма ядрена война.

**Фигура 3: Опустиняване и топене на ледовете в резултат от климатичните промени и глобалното затопляне**

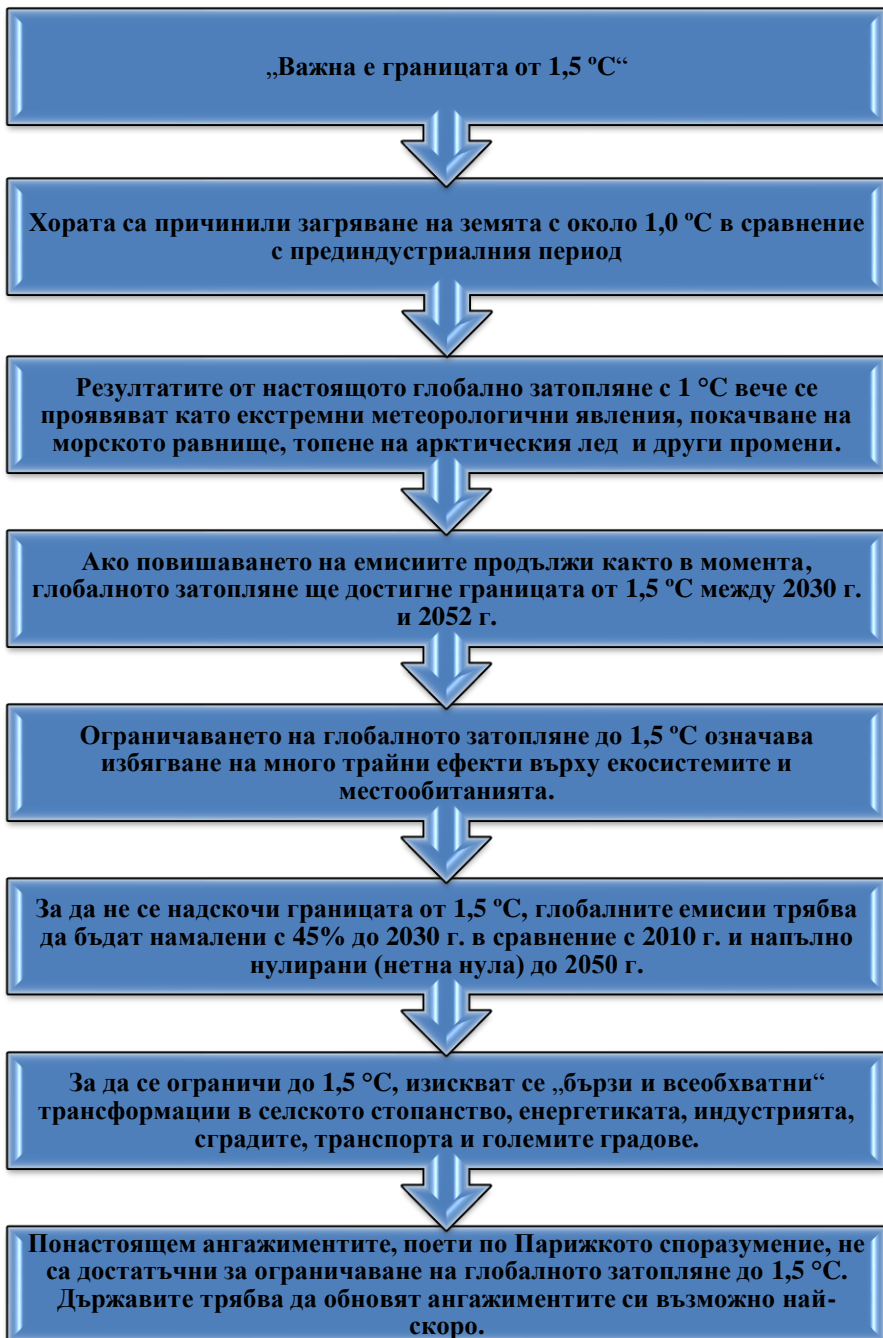


Източник: <https://picspree.com/en/photos/cracked-and-rippled-desert-landscape-612521>

Източник: <https://picspree.com/en/photos/ice-floes-in-the-arctic-ocean-603545>

### **2.1.1. Причини и последици от изменението на климата**

Правят се опити за преодоляване както на причините за глобалните екологични проблеми и климатичните промени, така и недостига на храна, наводненията, смъртоносните горещини, супербуриите и широкоразпространените заболявания, и се вземат превантивни мерки срещу проблемите, причинявани от съвременния живот, като транспорта, земеползването, продоволствията и енергията. С цел анализиране и формулиране на тези проблеми бива изготвен и публикуван Специален доклад за глобалното затопляне от 1,5 °C на Междуправителствената експертна група по климатичните промени (IPCC), като най-важните констатации в резюме са следните:



Ограничението от 1,5 °C – затоплянето с 1,5 °C или повече, е особено важно, защото увеличава рисковете, свързани с дългосрочни и необратими промени, като изчезването на някои екосистеми, например:

#### Фигура 4. Рискове от изменението на климата



Чрез задържане на глобалното затопляне до 1,5 °C могат да бъдат предотвратени много от важните ефекти от климатичните промени в сравнение с повишение на температурите с 2 °C и повече.



Например при глобално затопляне с 1,5 °C до 2100 г., световното покачване на морското равнище ще бъде с 10 инча по-малко, отколкото при затопляне с 2 °C.



Кораловите рифове ще намалют със 70-90% при глобално затопляне с 1,5 °C, докато почти всички (>99%) от тях ще изчезнат при 2 °C.



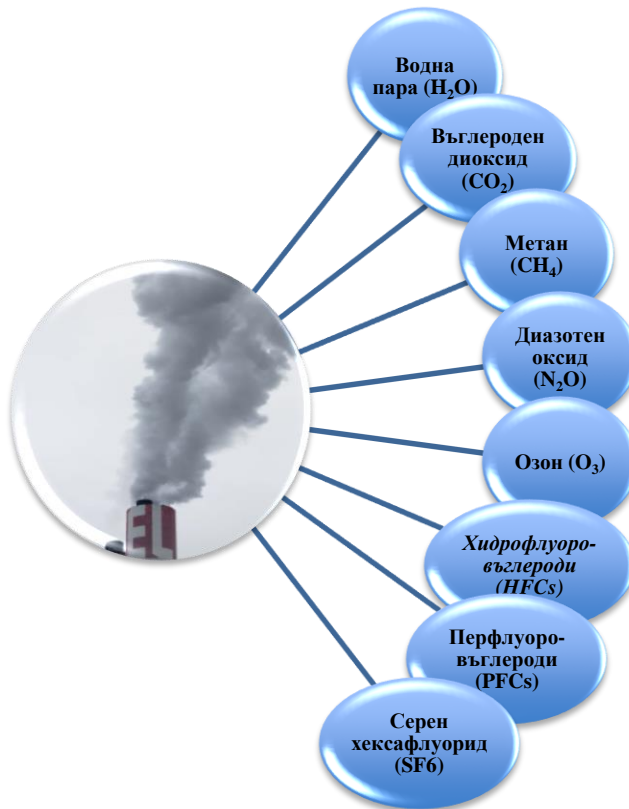
При глобално затопляне с 1,5 °C, вероятността Арктическият океан да остане без заледаване през лятото ще бъде веднъж на 100 години, докато при 2 °C това ще се случва веднъж на 10 години.

### 2.1.2. Парникови газове

Най-различни процеси и вещества могат да предизвикат покачване или понижаване на средната температура на Земята. Най-значими сред тези фактори са т. нар. парникови газове. Известно е, че наличието на тези газове в атмосферата предизвиква нагряване на Земята до около 32°C. Ако Земята нямаше атмосфера, на повърхността ѝ не би имало течна вода и планетата би била негостоприемна. В това отношение може да се каже, че парниковите газове в атмосферата се явяват благоприятни. Нарастването на количеството им обаче е в състояние да доведе също така до климатични промени и деградация на природата.

Водата, която причинява парниковия ефект, е незаменяема за живота на Земята. Озонът действа като щит, който пречи на вредните слънчеви лъчи да достигат земната повърхност. Други важни парникови газове са въглеродният диоксид и метанът. Ретроспективните проучвания показват, че през последните 250 години количеството въглероден диоксид в атмосферата се е увеличило с 36%, а количеството метан – със 148%. Смята се, че основният фактор, причиняващ глобалното затопляне, е увеличаването на количеството въглероден диоксид и метан в атмосферата.

**Фигура 5. Парникови газове**



Най-голяма част от нарастването на количеството въглероден диоксид в атмосферата се дължи на човешки дейности. По-специално използването на изкопаеми горива води до отделянето на големи количества въглероден диоксид в атмосферата. Освен това производството на цимент е една от важните причини за увеличението. Два основни метода, които могат да бъдат приложени за предотвратяване на увеличаването на парниковите газове в атмосферата, са да се намали количеството парникови газове, изпускани в атмосферата в резултат на човешка дейност, и да се повиши ефективността на биологичните процеси, използващи парникови газове от атмосферата. Например нарастването на количеството им може да се предотврати чрез увеличаване на броя на растенията с изразходване на по-малко изкопаеми горива или използване на въглероден диоксид по време на фотосинтеза.

### **2.1.2.1. Как да намалим парниковите газове?**

Възможно е да се намалят количествата отделяни парникови газове, като се обръща внимание на следните елементи:



Трябва да се провеждат проучвания за ограничаване на емисиите на парникови газове от енергоемки промишлени инсталации	Трябва да се насърчава преходът от енергоемка индустриализация към безенергийна индустриализация	Трябва да се разширят зелените площи в градовете
Трябва да се насърчават транспортни средства и водни транспортни средства с ниски стойности на емисии	Трябва да бъде преустроена данъчната система за превозните средства за възрастни хора	Трябва да се създаде интегрирана система за управление на преработката на рециклируеми отпадъци и индустриализацията да се организира с оглед на това
Трябва да се увеличат естествените и изкуствените езера	Трябва да се приложи нова данъчна система за нетоплоизолирани сгради	Трябва отпадъците с високо съдържание на калории да се използват като допълнително гориво вместо изкопаеми горива
Трябва да се пречистват отпадните води	Трябва да се изгради велотранспорт за ходене на работа и на училище в градовете	Трябва да се насърчават инструменти и оборудване, които използват енергията ефективно
Трябва постепенно да се преустанови употребата на отоплителни, охлаждащи и кухненски уреди с ниска продуктивност	Трябва да се преустанови ползването на стари превозни средства като обществен транспорт в градовете	Трябва да бъдат разширени горските площи чрез обявяване на мобилизация за залесяване
Трябва влажните зони да бъдат взети под закрила	Трябва старите лодки постепенно да се изведат от експлоатация	Трябва да се прекрати безразборното групане на отпадъци, а зоните за съхранение на боклук трябва да бъдат трансформирани в биореактори
В транспортния сектор трябва да се предотврати високият разход на гориво и да се подкрепя по-ниският		

За да се преодолеят климатичните промени, следва да се разработват технологии, които осигуряват пестене на енергия във всяка една област, от промишлеността до селското стопанство, а делът на ползваните възобновяеми източници на енергия, като слънчева (фотоволтаична), геотермална, биомаса и вятър, трябва да се увеличи.

**Фигура 6. Вятърни централи вместо изкопаеми горива; възобновяемите енергийни източници, като вятъра, са една от превантивните мерки, необходими за забавяне на изменението на климата.**



Източник: <https://unsplash.com/s/photos/windmill?ref=thestocks.im>

### 2.1.3. Въглероден отпечатък

Всеки индивид причинява различно количество въглеродни емисии в зависимост от това къде и как живее и въглеродният отпечатък на всеки човек се различава от другите, като се започне от вида на храната, която консумира, до начина му на транспорт и потреблението на електроенергия. Например горивото, което изгаряме по време на шофиране, енергията, която използваме за отопление на къщата, и производственият процес на храните, които ядем, причиняват определено количество емисии на въглероден диоксид.

### Фигура 7. Екологичен отпечатък



Източник: <http://thestocks.im/>

Фигура 8. Причини, пораждащи въглероден отпечатък



### 2.1.3.1. Как да намалим нашия въглероден отпечатък?

Можем да намалим въглеродния си отпечатък, като пестим енергия и променим някои от навиците си. Например използването на обществен транспорт, като автобуси или влакове, вместо шофиране ще намали въглеродните емисии, които причиняваме. Използването на енергоспестяващи крушки в домовете ни, укрепването на топлоизолацията на дома ни, използването на възобновяеми енергийни източници, ако е възможно, също е ефективно за намаляване на въглеродния отпечатък. Тъй като едрият рогат добитък и птиците също отделят парникови газове, можете да консумирате по-малко червено месо, за да намалите тяхното търсене и по този начин производството им. Освен това дърветата

абсорбират въглероден диоксид и произвеждат кислород. Поради тази причина можем да засадим дървета, за да платим дълга си към природата.

Основните причини за химическо замърсяване са органичните или неорганичните химикали, а най-често срещаните химически замърсители са съединенията, които се използват на големи площи и са устойчиви и не изчезват лесно в природата. Съществуват много химикали, които прекратяват живота ни и увреждат бъдещите ни поколения, без да осъзнаваме какво присъства в ежедневието ни. Инсектицидите, използвани в селското стопанство, са само малка част от тези химически отрови. Освен тях такива примери са материалите, използвани за химическо чистене, хлорираните разтворители, петролните рафинерии, въглищните централи и заводи, неправилното строителство, минното дело и транспортът. Дори ежедневните почистващи препарати, които използваме в дома си, са химични съединения, които замърсяват околната среда.

## 2.2. Замърсяване/Изчерпване на водните ресурси

Водата е в моретата, океаните, реките, езерата, водоносните хоризонти и подпочвените води, а замърсяването ѝ се дължи главно на дейностите на хората, като урбанизация, прираст на населението и повишен жизнен стандарт, и също се влияе от промените в климата и природните условия. В световен мащаб човешките дейности и природните сили бързо намаляват наличните водни ресурси. Сега най-накрая е нараснало общественото съзнание за необходимостта от по-добър контрол и защита на водата и всички държави се опитват да вземат необходимите предпазни мерки. За преодоляване на замърсяването и изчерпването на водите, властите все повече правят оценки на количеството и качеството на водата и се опитват да координират контрола и защитата на водните ресурси.

**Фигура 9. Замърсяване на водите**



Източник: <https://pixabay.com/illustrations/pollution-trash-degradation-1603644/>

Например разпределението на неадекватно пречистени отпадъчни води в естествените водни системи ще доведе до деградация на водните екосистеми. Също така, това ще доведе до проблеми с общественото здраве на хората и живите същества, тъй като тази замърсена речна вода може да се използва за пиене и напояване. По света замърсяването на водата е най-важната причина за смъртни случаи и заболявания, напр. поради болести, пренасяни по водата. (Wikipedia).

**Фигура 10. Деформацията на околната среда ще разпространи навсякъде много болести**



Източник: <https://unsplash.com/photos/Sj5vmEumehE>

### **2.2.1. Причини и въздействие на замърсяването/изчерпването на водните ресурси**

Замърсяването на околната среда може да увреди водните ресурси и водната екосистема. Промените в селските райони, като замърсяване на околната среда, изменение на климата, растеж на градовете и обезлесяване, имат пряко въздействие върху екосистемите и водните ресурси. Основните замърсители включват например органични вещества в заустваните отпадни води и болестотворни организми, торове и пестициди от земеделски райони, киселинни дъждове от замърсяване на въздуха, тежки метали, отделени в резултат на минни и промишлени дейности, а активности, като лошо управлявано земеделие, изсичане на горите, строителство на пътища и минно дело, могат да доведат до оставането на големи количества почва и отровни частици във въздуха и те в крайна сметка се вливат в реките и водоизточниците (утаяване). Това уврежда водната екосистема, влошава качеството на водата и възпрепятства вътрешния воден транспорт.

Основните последици от замърсяването на водата са изчезването на биологичното разнообразие и водните екосистеми, където също поради обезлесяването под почвата се появяват седименти и бактерии и така замърсяват подпочвените води. Също така, хората търпят вреди от изменението на хранителната верига и се разболяват, когато пият или използват замърсена вода. Тъй като замърсяването на водата има голямо въздействие върху околната среда, ние трябва да осигурим наличието на вода, нейната хигиена и устойчиво управление.

Поразителни са ефектите от изтеглянето на твърде много вода както от повърхностни, така и от подпочвени източници, и това води до намаляване на водата. През последното десетилетие се черпи много повече вода от подземните извори, а ползите от тях често са краткотрайни, но отрицателните им последици – например ниски нива на водата и изтощени ресурси, могат да продължат дълго време. В същото време изменението на климата е още една причина за недостиг на вода.

**Фигура 11. Основни фактори, оказващи влияние на замърсяването и изчерпването на водите**



### **2.2.2. Контрол на замърсяването на водите:**

Всъщност отрицателната роля на индустрията за околната среда е може би по-съществена от тази на всеки друг фактор. Особено промишлените предприятия генерират течно замърсяване и замърсяване на водата, а косвено, поради замърсяването на водата, причиняват прекомерно замърсяване на почвата и растителността и предизвикват бързо разрушаване на околната среда. Освен това

движението на индустриализацията и миграцията към градовете причинява рязка и неравномерна урбанизация, причиняваща замърсяване и изчерпване на ресурси.

При пръскането на пестициди се замърсяват водните ресурси поради пренасяне до водата на частици от препаратите по въздуха чрез вятъра или поради изхвърляне на отпадни продукти във водоизточници или в реки от фабрики за пестициди. От друга страна, несъзнателното и прекомерното използване на химични торове също правят почвата неплодна с времето и отново се създават отрицателни ефекти за природния кръговрат както със замърсяването на водата, така и с други ефекти.

Бурите, вулканите и земетресенията също предизвикват значителни промени в качеството и екологията на водите, но те не се считат за замърсяване.

За осъществяване на контрол над замърсяването на водите се изискват правилни и подходящи планове за управление и инфраструктура. Водопречиствателните станции спадат към инфраструктурната система. Станциите за пречистване на канализационни и промишлени води обикновено се изграждат за предпазване на водата от необработените отпадни води. Пречистването на селскостопански отпадни води от ферми и контрол на ерозията на строителните площадки също могат да помогнат за предотвратяване на замърсяването на водите. Природните решения са още един подход за предотвратяване на замърсяването на водите. (Wikipedia)

**Фигура 12. Замърсяване на водите**



### **2.2.3. Причини за засушаванията:**

Сушата всъщност е нормално и повтарящо се климатично явление, което започва много бавно, развива се в продължение на месеци или дори години, засяга много големи площи и е различно от останалите събития. Възниква поради намаляване на валежите в течение на един или повече сезони. Повишаването на температурите и намаляването на валежите в много региони на света в резултат на глобалното изменение на климата обаче увеличават честотата и тежестта на засушаванията.

Това причинява сериозни икономически, екологични и социални въздействия в много големи региони, а понякога дори в цяла държава. Суши настъпват във всички климатични зони, но уязвимостта на даден район към сушата и силата на влиянието могат да варират значително в отделните области. Причините за суша са лесни за разбиране, но последствията от тях са трудни за предвиждане!

Изменението на климата не е единствена причина за сушата, а прекомерната употреба, замърсяването на водните ресурси, неправилно планираните водни инфраструктури и лошото управление оказват силно влияние върху тази система и правят басейните, държавите и дори икономиките още по-крехки. Това ни кара да губим всички сили пред такава суша, а последствията биват усетени бурно.

Сушата, опустиняването и деградацията на земята са важни изпитания за околната среда на нашата епоха, които могат да застрашат местообитанието и най-основния поминък на по-голямата част от световното население и да създадат риск за безопасността на храните.

Въпреки че намаляването на количеството вода се усеща като ефект на засушаване, това също води до невъзможност за задоволяване на нарастващото търсене на вода или до влошаване на екологичните системи. Освен тяхното въздействие върху околната среда, техните икономически ефекти също могат да се усетят много силно поради тежестта на сушата. Сектори като земеделие, енергетика, туризъм и горско стопанство са пряко засегнати от сушата. Загубите поради суша в Европа през 2003 г. възлизат на 11 милиарда евро, а през 2006 г. е установено, че земеделският сектор в Испания е претърпял над 2 милиарда евро загуби поради суша.

За да не се превърне сушата в хроничен проблем, водните ресурси трябва да се управляват добре както в дъждовния, така и в сухия период. Управлението на водните ресурси на ниво речен басейн е първата стъпка за запазване на цялостната структура на речните екосистеми, които всъщност са източникът на вода.

### **2.3. Загуба на биоразнообразие**

Биоразнообразието е термин за назоваване на екологичните системи, видовото и генното разнообразие по целия свят или в определено местообитание, а богатството на растителни и животински видове и разновидности в даден район се



нарича биологично разнообразие и предоставя услугите, необходими за приемствеността на икономическия и социалния живот на хората. Биоразнообразието е важно и за предоставяните от екосистемите и природата услуги като защита от наводнения, регулиране на климата, плодородие на почвата, опрашване и производство на храни, горива, влакна и лекарства.

Загубата на биологично разнообразие е намаляването на животните и растенията по целия свят, а също и локално, или загубата на видове в определено местообитание, докато глобалното изчерпване досега е доказано необратимо.

**Фигура 13. Предотвратяването на загубата на биоразнообразие е предпоставка за оцеляването на определени местообитания.**



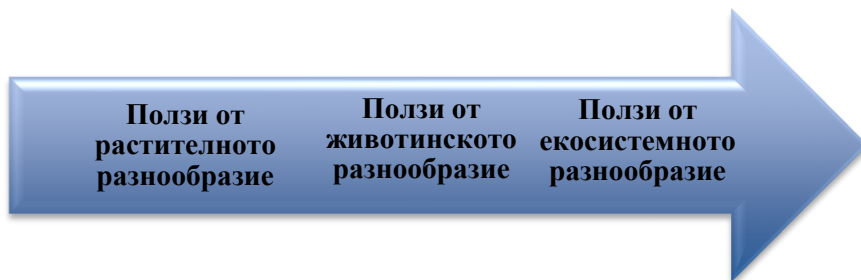
Източник: <https://unsplash.com/photos/2xQcwGfGio8>

Биоразнообразието е и диференциацията между сухоземни, морски и други водни екосистеми и живи организми от всякакъв произход, включително екологични структури, които са част от тези екосистеми. Биологичното богатство или биологичното разнообразие се отнася до разнообразието и изменчивостта на живите същества, тяхното взаимодействие със сложните екологични структури, в които живеят, помежду си и със заобикалящата ги среда.

### 2.3.1. Ползи от биоразнообразието

Хората са достигнали днешното ниво в земеделието и технологиите в резултат на биологичното разнообразие и богатство. Ползите от биологичното разнообразие и екосистемите са от съществено значение за продължаването на днешния висок стандарт на човешкия живот. Растителните и животинските видове, които съставляват биологичното разнообразие, се използват в селското стопанство, фармацията, медицината, животновъдството, горското стопанство, рибарството и индустриалните зони, също и за осигуряване на чиста вода и въздух. Големият брой и разнообразието от растителни и животински видове, които съставляват биологичното разнообразие, също осигуряват икономическа печалба за страната. Биоразнообразието балансира екосистемите, прави планетата обитаема, подкрепя здравето на хората, околната среда и екосистемите.

Фигура 14. Класификация на ползите от биоразнообразието



**Ползи от растителното разнообразие:** Растенията пречистват въздуха, предотвратяват ерозията, внасят органична материя в почвите и облекчават изтощаването им. Осигуряват подслон и храна за други живи същества и осигуряват приемственост на екосистемата.

**Ползи от животинското разнообразие:** Хората са използвали животни за експериментални цели, като източник на храна от лов и като опитомени животни от древни времена до днес. Някои насекоми опрашват растенията, с което осигуряват непрекъснатост на растителния живот и разнообразието и по този начин – непрекъснатостта на екосистемата. Значителна част от насекомите са отговорни за разлагането на органичната материя и връщането ѝ обратно в почвата. Някои видове насекоми също така са източник на храна за животни, като птици, риби, влечуги.

**Ползи от екосистемното разнообразие:** Природният туризъм се нарича екотуризъм. Екотуризмът има нарастващо значение през последните години. В зависимост от технологичния напредък и начина на живот, хората под стрес си почиват сред природата. Стресът се облекчава чрез посещение на национални паркове и сред природата.

### 2.3.2. Категории биоразнообразие

Биоразнообразието се разглежда в 3 йерархични категории според:

**Фигура 15. Категории биоразнообразие:**



Биологичното разнообразие е в основата на живите ресурси, които заемат належашо място при задоволяването на основните нужди на хората, особено от храна. Всички култивирани сортове, т.е. култивирани растителни и животински видове, произлизат от свои диви родственици в природата. Днес дивите видове се използват за получаване на нови разновидности земеделие или за подобряване на съществуващите според нуждите на хората. Екосистемите също са придобили сложни и различни структури и функции в зависимост от условията на околната среда в резултат на взаимодействието на живата и неживата природа помежду им и поотделно, за да оцеляват дивите видове, да се развиват, дивергират и придобият нови генетични характеристики. Това изпълнява важни функции в продължението на природните баланси, като цялост и разнообразие на екосистемите, климат, режим на валежи и социология на видовете.

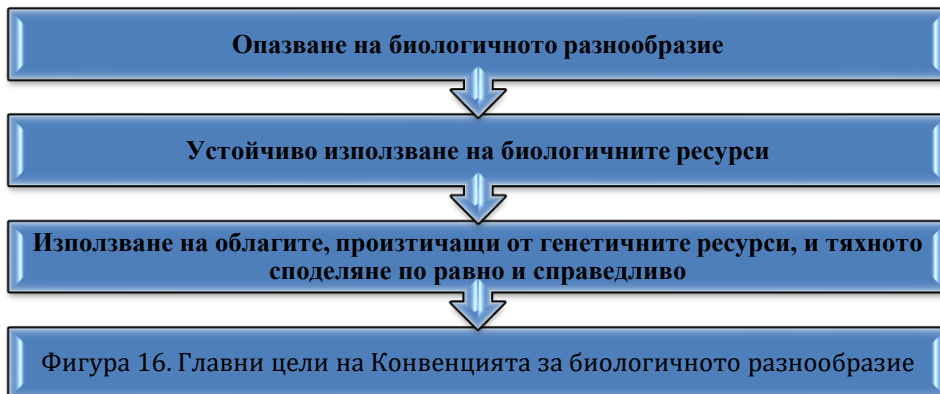
Живите ресурси, които са важни за храните и селското стопанство и постепенно намаляват, са сред важните предимства, които една държава може да притежава днес. Областите на света, които могат да се обработват, и водните ресурси бързо се замърсяват и изчезват. Учените са на мнение, че в близко бъдеще хората ще се сблъскат със сериозен продоволствен проблем. Развитите страни инвестират сериозно в развитието на нови високодобивни семена и сортове за отглеждане и полагат усилия за запазване на търговията с храни. В светлината на тези развития биологичното разнообразие на страните се превръща в голяма сила, особено по отношение на генетичните ресурси. Това е така, защото дивите сортове се използват за разработване на сортове, които са устойчиви на натиска на околната среда и имат висок производствен потенциал.

### 2.3.3. Конвенция за биологичното разнообразие

Конвенцията за биологичното разнообразие е международна правнообвързваща спогодба, подписана от държавите и насочена към насърчаване на устойчивото развитие. Идеята беше повече от защита на животните, растенията, микроорганизмите и техните екосистеми, а също така да се мисли за хората и

тяхната нужда от продоволствена сигурност, лекарства, свеж въздух и прясна вода, подслон и чиста и здравословна среда за живеене.

Трите основни цели на Конвенцията за биологичното разнообразие (КБР) са



Конвенцията уточнява, че всяка държава се нуждае от биологични ресурси, които изискват специални мерки за защита, и биологични ресурси, които имат голям потенциал за устойчиво използване. Това налага идентифициране и наблюдение на категориите и процесите на действия, които могат да имат отрицателно въздействие върху опазването и устойчивото използване.

### 2.3.4. Причини и въздействия на биоразнообразието

Сега сме свидетели на непрекъсната загуба на биологично разнообразие, което засяга естествения живот и благосъстоянието на хората. Основните причини за тази загуба са промените в естествените местообитания, дължащи се на интензивни системи за селскостопанско производство; строителство; кариерни дейности; прекомерно използване на гори, океани, реки, езера и почва; замърсяване и засилване на глобалните климатични промени. Голямата роля, която играе биологичното разнообразие за устойчивостта на нашия свят и живот, прави постоянното му обедняване все по-обезпокоително.

В Европа, с разпространението на земеделието и животновъдството в продължение на 5000 години, човешките дейности са оформили биоразнообразието. Селскостопанските и индустриалните революции през последните 150 години обаче доведоха до внезапни и нарастващи промени в земеползването, интензификация на земеделието, урбанизация и прочистване на земи. В резултат се стигна до загуба на много опит (например традиционни земеделски методи), които подкрепят опазването на ландшафтите, богати на биологично разнообразие.

Високото потребление и генериране на отпадъци в Европа означава, че нашето въздействие върху екосистемите се простира извън нашия континент. Европейският начин на живот се основава на интензивния внос на ресурси и стоки от цял свят, което често причинява неустойчиво използване на природните ресурси извън Европа.

Глобалните цели и целите на Европейския съюз за 2020 г., целящи да спрат и увеличат загубите на биологично разнообразие, са доста амбициозни. Постигането на тези цели изисква прилагане на ефективни политики, междусекторна координация, подходи за управление на екосистемите и по-добро разбиране на стойността на биологичното разнообразие.

### **Политики на ЕС по този въпрос**

Въпреки че целта за спиране на загубата на биологично разнообразие се приема на различни нива, където целта все още не е постигната, дори поставянето на такава цел със сигурност е повишило общественото съзнание. От 2001 г. политиките, насочени към загубата на биоразнообразие и показателите за оценка на развитието, са се подобрили значително.

Стратегията на ЕС за биологичното разнообразие за 2020 г. ще позволи по-нататъшно интегриране на работата, необходима за опазване на биологичното разнообразие, в разработването и прилагането на секторни политики. Със своите шест цели тази Стратегия включва природата (цел 1), екосистеми и възстановявания (цел 2), устойчиво използване на природата на Европа, земя и морски ресурси чрез земеделие, горско стопанство и риболов (цели 3 и 4), чужди видове (цел 5) и разглежда глобалните ефекти на ЕС (цел 6). Стратегията за биологичното разнообразие помага да се постигнат целите за природен капитал от Седмата програма за действие за околната среда за 2020 г. Основният лозунг на Седмата програма за действие в областта на околната среда (7-а ПДОС), която влезе в сила през януари 2014 г. и ще ръководи екологичната политика на Европа до 2020 г., е „Да живеем добре в границите на нашата планета“. И двете стратегии и програми имат дългосрочна визия, която ще продължи до 2050 г.

### **Визия за Стратегията за биологичното разнообразие**

До 2050 г. биоразнообразието на Европейския съюз и предлаганите от него екосистемни услуги - неговият природен капитал, се запазват, оценяват и възстановяват правилно поради съществената стойност на биоразнообразието и техния значителен принос за благосъстоянието на хората и на икономиката, като по този начин се избягват разрушителни промени, причинени от загуба на биологично разнообразие.

### **Главната цел на Стратегията за биологичното разнообразие**

От една страна, да бъде предотвратена глобалната загуба на биоразнообразие и деградацията на екосистемите до 2020 г. и да бъдат възстановени колкото е възможно повече; от друга страна, да се увеличи подкрепата на ЕС за преустановяване на загубата на биологично разнообразие.

Стратегията за биологичното разнообразие за 2020 г. допълнително увеличи очакванията в светлината на уроците, извлечени от прилагането на плана за действие на ЕС за биологичното разнообразие от 2006 г. Освен това тя е приложена в пълно съответствие с Конвенцията на ООН за биологичното разнообразие, която е най-важната глобална политика за биологичното разнообразие, насочена към прекратяване на загубата на биоразнообразие и по този начин – загубата на екосистемни услуги до 2020 г.

### Фигура 17. Защита на морето и рибите с растенията



Източник: [https://unsplash.com/photos/jPFqcpfn\\_Fw](https://unsplash.com/photos/jPFqcpfn_Fw)

Трябва да се създават природни паркове, естествени местообитания, да се предпочитат биологичното земеделие и хората да се образуват по тези въпроси, за да включат поколенията на живите същества, независимо дали са растения, или животни.

Земеделските производители трябва да бъдат информирани за негативните ефекти от прекомерната паша, свръхсъбирането на растителна реколта и унищожаването на горите за получаване на земя по отношение на биологичното разнообразие. Трябва да се предотврати унищожаването на крайбрежните местообитания и прекаленият и неконтролиран риболов. Освен това трябва да бъдат разработени механизми за защита и контрол на биологичните видове.

Биоразнообразието е общото богатство на целия свят. Биоразнообразието трябва да бъде запазено, за да може да се предаде това разнообразие на бъдещите поколения, отговаряйки на днешните нужди.

## **2.4. Проблеми със земеползването при урбанизацията, земеделието и лесовъдството**

При земеползването повечето проблеми произтичат от урбанизацията, земеделието и лесовъдството и тези проблеми трябва да бъдат решени чрез внимателни превантивни мерки. Бързият прираст на населението в света увеличава натиска върху естествената среда. С ускоряването на процеса на урбанизация и индустриализация естествената среда се замърсява и усвоява значително. Кръговратът на веществата в естествената среда страда от силно вмешателство, влошен е и създава проблеми, които са трудни за решаване ден за ден поради неправилно използване на земята. Неескологично и неустойчиво планиране и съответно произведените проекти правят света по-рисков и необитаем за всички живи същества. Особено отварянето на зони, които са рискови по отношение на природни бедствия, и които не са подходящи за заселване, води до увеличаване на загубите на животни и материални щети, причинени от природни бедствия.

Поради глобалните климатични промени, урбанизацията и неправилното използване на земята, щетите, причинявани от наводнения, ерозия, суши, се увеличават с всеки изминат ден. Така бедствията, които се причиняват най-вече от природни процеси, се превръщат в бедствия от човешки произход поради дейностите на хората.

Селското стопанство също е силно повлияно, особено поради липсата на инфраструктура и злоупотреба и е изправено пред заплахата от опустиняване и ерозия на земята. Горите трябва да бъдат защитени и те не трябва да бъдат отваряни за жилищни цели и трябва да се обърне най-много внимание за предотвратяване на горските пожари.

### **2.4.1. Видове земи и тяхното ползване**

Видовете земеползване и видовете земи са дефинирани на Фигура 18. Правилното земеползване следва да бъде подбрано според правилния вид земя:

**Фигура 18. Тип на ползване на земите и видове земи**



Почвата, която е един от най-важните елементи на екосистемата, е много важна от гледна точка на своята невъзобновяемост и своето незаменяемо място за хората и живата природа, както и за осигуряване на непрекъснатостта на основната верига на растителната продукция, хранителната верига, която изразява оцеляването на растителноядните и месоядните видове. Почвата, сред другите елементи на природната среда, е изправена пред по-сериозни проблеми по отношение на закупуването, продажбата и наемането.

Неправилното използване на земята означава, че земите не се използват според възможностите им. С други думи, това е използването на земи, без да се вземат предвид геоложките, геоморфологичните (наклон, топография, аспект и др.) характеристики, растителността, хидрологичните и почвените свойства. В допълнение към натиска на населението, решенията, вземани от политическата власт, ефективно изиграват своята роля при „неправилното земеползване“, което отразява несъзнаването и надценяването на потенциала на природната среда.

Земята, която има много екологични, икономически и социални функции при осъществяването на устойчиво развитие, е ограничен ресурс и нейното използване е ограничено от климата, почвата, геоложката и геоморфологичната структура на нейното местоположение. Тя е чувствителна към природни събития и човешки дейности, лесно се разрушава и губи много функции, когато се използва без грижи.

Ползването на земята и облагодетелстването от нея означава, първо използването ѝ за земеделие и горско стопанство, след това всички видове земеползване, включително оформяне на жилищни райони, използване за транспорт, правене на търговия, изкуство, промишленост, търговски дейности и места за почивка.

Природните ресурси се оставят на идните поколения, като се доразвиват, без да се консумират. Къде ще се прави земеделие; къде ще пасат животните, къде ще се залесява, къде ще се изсипва боклук? Когато тези въпроси бъдат решени, възобновяемите ресурси не се увреждат. Не се създава нов град върху земеделска земя; полите на планина, която трябва да бъде залесена, не се отваря за заселване.



Планове за земеползване са от голямо значение и се прилагат стриктно. Следователно, освен природните бедствия, в съвременния свят няма да се наблюдават антропогенни бедствия.

**Фигура 19. При земеползването е важно правилното урбанизиране и увеличаване на населението**



Източник: <https://unsplash.com/photos/3ttFTqPQs5A>

Класификацията в зависимост от възможностите за използване на поземлените ресурси за фундаментални проучвания на почвата и планиране въз основа на климатичните условия трябва да се прави чрез комбиниране на данни за използването и опазването, за да се определи най-подходящият начин за използване на земята, без да се влошава почвата.

За да се вземе решение относно земеползването, трябва да се определят миналите и настоящите приложения на земеползването в дадена област и да се направят анализи за това как трябва да бъде в бъдеще според сегашния му потенциал. Паралелно с определянето на природните и човешките ресурси, правено в районите, които ще се използват при планирането на земеползването, се определя „разработване на решение за земеползване“, за да се предоставят конкретни предложения за това как съществуващото земеползване да бъде в най-подходящата форма в зависимост от направените анализи (SWOT анализ).

**Фигура 20. Земеделието е предпоставка за недостиг на храна, а горите са необходими за чиста околна среда.**



Източник: <https://unsplash.com/photos/2UqMez6xpQ0>;  
[https://unsplash.com/photos/F\\_hft1Wiyj8](https://unsplash.com/photos/F_hft1Wiyj8)

### **2.4.2. Причини и въздействия на проблемите със земеползването**

Главните причини за **неправилно** земеползване могат да се обобщят по следния начин:

<b>Отваряне на селскостопански области за заселване и промишлени съоръжения</b>	<b>Отваряне на площи, неподходящи за селско стопанство</b>	<b>Неправилни селскостопански и развойни политики и практики</b>
<b>Прекомерен и неконтролируем ръст на населението</b>	<b>Разрушаване на горски площи по различни причини (обезлесяване)</b>	<b>Прокарване на пътища през продуктивни селскостопански площи</b>
<b>Прекомерна и ранна паша</b>	<b>Киселинни дъждове от минното дело, промишлеността, изкопаемите горива, битови и радио-активни отпадъци и т.н. и замърсяване на почвите</b>	<b>В резултат от минните дейности почвата обеднява, а ескавираното се трупа на могили на други терени.</b>

Отварянето на земеделски площи за заселване и промишлени съоръжения и злоупотребата със земеделски земи е основен проблем за деградацията на земните ресурси. Поради бързата урбанизация, която започна да се забелязва с бързия ръст на населението по света, се създава заплаха за живота и започнаха да се отварят неподходящи селища на продуктивни земи, унищожавайки природата и околната среда. Изграждането на летища в алувиални земи, изграждане на язовири, пътища, фабрики, тунели, канали и др. до първокласни земеделски земи и злоупотребата с продуктивни земеделски площи е основната причина за деградацията на поземлените ресурси.

Запълването на бреговата линия и зоната зад нея с вторични жилища и туристически съоръжения причинява деградация на земите и загуба на площ вместо използването ѝ за земеделие, паша и горско стопанство.

Предоставят се площи, неподходящи за селскостопанство и заселване, за земеделие и заселване и се отстъпват стръмни терени, които не са подходящи за земеделие, за земеделие, както и пашата, която ускорява ерозията, затова се преобръща балансът почва–растение–вода. В такива райони ерозията намалява стойността на добива. Тази ситуация няма да сработи по отношение на земеделието, лесовъдството и животновъдството.

Киселинните дъждове от изкопаеми горива, промишлени, минерални, битови и радиоактивни отпадъци и др. водят до деградация на земята химически и биологично. Замърсителите, които достигат до почвата от различни източници (промишлени и битови отпадъци, пестициди и торове, резервоари и тръбопроводи, където се съхраняват петролни продукти, течове от машини и превозни средства и др.), причиняват различни екологични проблеми и правят повърхностните, подпочвените и подпочвените води неизползваеми за селскостопански цели, което води до загуба на продукти, свиване на структурата на продукта, влошаване на качеството на почвата и намаляване на стойността на добива от земята.

Прекомерна паша, т.е. животните да опасат тревата до нивото на почвата, и ранната паша, т.е. пасищата да се отворят за паша преди пълния растеж и отслабване на тревната покривка, директно води до намаляване на стойността на добива от земята. В резултат на прекомерната паша в света, особено в полусухите региони, както размерът на добива на тревните площи намалява, така и ерозионните събития постепенно се увеличават. Също така пашата в горските райони ще доведе до унищожаване на горите и ще доведе до пожари.

**Фигура 21. Трябва да се вземат превантивни мерки за предотвратяване на горските пожари**



Източник: <https://unsplash.com/photos/7Je8Q8f-rmE>

Изкопните работи за целите на минното дело в земни площи, особено гори, пасища и земеделски земи, са сред причините за погрешно земеползване. Кладенци, галерии и т.н., които се отварят след минните изкопи, и тяхното непокриване, излагането на почвите, загубили естествената растителност, на водна и ветрова ерозия, може да доведе до негативни въздействия. Ефектът от деградацията на земните ресурси, причинен от минното дело, е огромен и има необратими последици.

**Фигура 22. Нарушаване на почвата; в резултат на минното дело почвата става бедна и безполезна и се образуват хълмове поради изкопните дейности**



Източник: <https://unsplash.com/photos/Mk2ls9UBO2E>

Свръхнесъвестното прилагане на пръскане–торене в селското стопанство, свръхнесъвестното напояване, използване на неправилно оборудване, изгаряне на стърнища и др. замърсява земите и ги превръща в податливи на ерозия.

Прокарването на пътища през продуктивни земеделски площи/гори и на магистрали през равнини и долини е сред причините за неправилно използване на земята. Съгласно идеалното планиране на земеползването, пътищата трябва да бъдат разположени на границата на равнинните и планинските райони (селища, свлачища, склонове без риск от земетресение) наред със селищата.

Единствената причина за разрушенията, настъпващи в горните части на потоците, и произтичащата от това загуба на животи, е жилищното строителство в коритата на реки, поради което при проектирането на населените места това условие е много важно и трябва да се спазва.

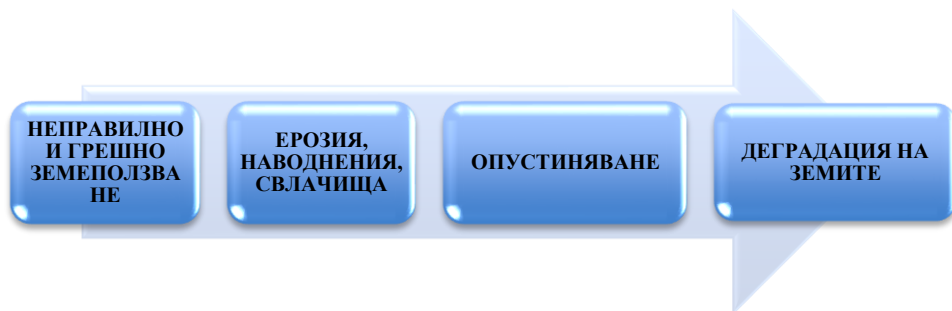
Изхвърлянето на твърди и течни боклуци на произволни места (депонирание напосоки) е една от причините за неправилно земеползване и води до загуба на стойността на добива от земята. Основните физични процеси при неправилно използване на земята се проявяват поради водна и ветрова ерозия, загуби и други неблагоприятни промени в почвата.

Ерозиите са много важни; ако не се вземат превантивни мерки, могат да възникнат сериозни проблеми. Водната ерозия е най-ефективният и широко разпространен вид ерозия, която причинява деградация на земята, наред с другите видове ерозия (ветрова ерозия, ледникова и вълнова ерозия, движения на лавини и

земни маси и др.). Прекомерното изсичане на гори за търговски цели води до влошаване на ефекта от водната ерозия; често срещано е горите да бъдат изгаряни с цел разкриване на площи за селища, туристическо строителство и др.

Друг погрешен начин на земеползване, който води до намаляване на стойността на добива от почвата или земята и влошаването на нейното качество, е контаминацията на почвата. Замърсяването на почвите обикновено се причинява от замърсителите на въздуха и водата и селскостопанските дейности. Замърсяването на почвата, един от проблемите на околната среда, също се разглежда като вид деградация на земята, тъй като намалява стойността на добива от почвата. Фактори, причиняващи замърсяване на почвата, са несъзнателното и прекомерното използване в селскостопанските полета на пестициди, изкуствени торове, промишлени отпадъци и токсични вещества, отделени от различни дейности, отпадъци от преработвателни предприятия за минерални продукти, отпадни води, отпадъци от промишлени съоръжения, отработени газове, торове и пестициди, използвани за борба с вредни организми.

**Фигура 23. В резултат на неправилно използване на земята тя губи стойността на добива си, като преминава през определени етапи и се трансформира в безполезна области по отношение на земеделието, горското стопанство и животновъдството.**



Ако тези правила не бъдат спазвани, грешното ползване на земята довежда до ерозия, наводнения, свлачища, опустиняване и деградация на земята и след това настъпва пълно разрушаване на околната среда, което няма да бъде обратимо.

## **ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ:**

Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı, Türkiye'nin Çevre Politikası, Temel Çevre Sorunları, Retrieved from: <http://www.mfa.gov.tr/i--temel-cevre-sorunlari.tr.mfa>

(PDF) Küresel Çevre Sorunları ve Türkiye'de Çevre Eğitiminin Durumu, Arş.Gör.Senem Gürkan, 19 Mayıs Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, January 2020. Retrieved from:

[https://www.researchgate.net/publication/338863880\\_Kuresel\\_Cevre\\_Sorunlari\\_ve\\_Turkiy\\_e'de\\_Cevre\\_Egitiminin\\_Durumu](https://www.researchgate.net/publication/338863880_Kuresel_Cevre_Sorunlari_ve_Turkiy_e'de_Cevre_Egitiminin_Durumu)

Sosyal Bilimler Dergisi / The Journal of Social Sciences, Akademik Sosyal Arařtırmalar Dergisi, Yıl:6, sayı:43, Aralık 2019, s.525-537 ISSN: 2149-0821 Doi Number: <http://dx.doi.org/10.16990/SOBIDER.37027>

Bilim Genç Tübitak, Küresel Isınmanın Nedenleri nelerdir? Dr.Mahir E.Ocak 21/01/2015  
retrieved from: <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/kuresel-isinin-nedenleri-nelerdir>

United Nations, Climate Change, 2019, Retrieved from: <https://www.un.org/en/sections/issues-depth/climate-change/>

NRDC GLOBAL WARMING 101 OUR STORIES GUIDE, March II,2016 Amanda MacMillan  
Retrieved from : <https://www.nrdc.org/stories/global-warming-101>

NRDC OUR STORIES GUIDE, The IPCC Climate Change Report: Why it matters to Everyone on the Planet, November 21,2018 Courtney Lindwall Retrieved from :  
<https://www.nrdc.org/stories/ipcc-climate-change-report-why-it-matters-everyone-planet>

ÇEVRECİYİZ, ÖNCELİĞİMİZ ÇEVRE, İklim Değişikliğinin etkileri nelerdir? Prof.Dr. Levent Kurnaz, Şubat 2016, retrieved from: <http://www.cevreciyiz.com/makale-detay/1025/iklim-degisikliginin-etkileri-nelerdir>

iklimBU, Boğaziçi Üniversitesi, İklim Değişikliği ve Politikaları Uygulama ve Araştırma Merkezi, İklim Değişikliği ve Karbon, Retrieved from :  
<http://climatechange.boun.edu.tr/iklim-degisikligi-ve-karbon/> ; Karbon Ayakizi,  
<http://climatechange.boun.edu.tr/karbon-ayakizi/> ; Kimyasal Kirlilik,  
<http://climatechange.boun.edu.tr/kimyasal-kirlilik/>; Ozon Tabakası,  
<http://climatechange.boun.edu.tr/ozon-tabakasi/>; Sera Etkisi Nedir?  
<http://climatechange.boun.edu.tr/sera-etkisi-nedir/>

Su Kaynakları Hakkındaki Gerçekler, Birleşmiş Milletler Dünya Su Gelişim Raporu 2'nin Özeti, GreenFacts Sağlık ve Çevre ile İlgili Gerçekler, Retrieved from:  
<https://www.greenfacts.org/tr/water-resources/water-resources-foldout-tr.pdf>

ScienceDaily, Water Pollution, Retrieved from:  
[https://www.sciencedaily.com/terms/water\\_pollution.htm](https://www.sciencedaily.com/terms/water_pollution.htm)

SUSTAINABILITY For all, Water, Causes and Consequences of Water Pollution, Retrieved From: <https://www.activesustainability.com/water/causes-consequences-water-pollution/>

Encyclopedia Britannica, Biodiversity Loss, Ecology, John P.Rafferty, Jun 14, 2019 Retrieved from: <https://www.britannica.com/science/biodiversity-loss>

T.C.Kalkınma Bakanlığı, onuncu Kalkınma Planı 2014-2018 Tarım Arazilerinin Sürdürülebilir Kullanımı Çalışma Grubu Raporu 2023, Ankara 2014. Retrieved from:  
[http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10\\_TarimArazilerininSurdurulebilirKullanimiCalismaGurubuRaporu.pdf](http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_TarimArazilerininSurdurulebilirKullanimiCalismaGurubuRaporu.pdf)

PDF) Elektronik Sosyal Bilgiler Eğitimi Dergisi, Yanlış Arazi Kullanımı. Dr.Ali Ekber Gülersoy, January 2014, Available from:  
[https://www.researchgate.net/publication/292982358\\_Yanlis\\_Arazi\\_Kullanimi](https://www.researchgate.net/publication/292982358_Yanlis_Arazi_Kullanimi)



- BİANET BAĞIMSIZ İLETİŞİM AĞI, 2018. Retrieved From :  
<https://m.bianet.org/bianet/ekoloji/201474-ipcc-1-5-c-derece-raporu-yayinlandi>
- Küresel Isınma BM İklim Değişikliği Sözleşmesi ve KYTO Protokolü, Melih ULUEREN.  
Retrieved from: <http://www.mfa.gov.tr/kuresel-isinma-bm-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-ve-kyto-protokolu.tr.mfa>
- PDF DSİ Genel Müdürlüğü, Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı, İklim Değişikliği Birimi, KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ. Retrieved from:  
<http://www.dsi.gov.tr/docs/iklim-degisikligi/kuresel-isinma-ve-iklim-degisikligi.pdf?sfvrsn=0>
- PDF Global warming of 1.5°C , An IPCC Special Report on the impacts of global warming of.  
Retrieved from:  
[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15\\_Full\\_Report\\_Low\\_Res.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_Low_Res.pdf)
- AURA BELGELENDİRME DOĞRULAMA MUAYENE EĞİTİM, Sera Gazı Nedir. Retrieved from:  
<https://www.seragazidogrulama.com/sera-gazi-nedir-sera-gazlari-nelerdir-nasil-olusur-sera-gazi-etkisi-nedir-sera-gazi-emisyonu-nedir-nasil-azaltilir>
- PDF CLIMATE CHANGE PRIMER, Dr.D.Michael Shafer, December, 2017. Retrieved from:  
[https://warmheartworldwide.org/free-download-climate-change-primer/?gclid=Cj0KCQjw2PP1BRCiARIsAEqv-pQBqIsIj1ihVUwt2XcV34eI6QTA11WkReSjhzoKylVPPOOxHsNkhvUaAtBDEALw\\_wcB](https://warmheartworldwide.org/free-download-climate-change-primer/?gclid=Cj0KCQjw2PP1BRCiARIsAEqv-pQBqIsIj1ihVUwt2XcV34eI6QTA11WkReSjhzoKylVPPOOxHsNkhvUaAtBDEALw_wcB)
- CEVREONLINE, SU KİRLİLİĞİ. Retrieved from: <https://cevreonline.com/su-kirliligi/>
- Our News, Nedir Bu Kuraklık, 2014. Retrieved from: <http://www.wwf.org.tr/?2620>
- PDF, İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE PLANSIZ ŞEHİRLEŞMENİN KİLİS ŞEHRİNDE YOL AÇTIĞI SEL FELAKETLERİ, Mehmet Emin Sönmez, Ökkeş Kesici. Retrieved from:  
<http://static.dergipark.org.tr/article-download/imported/1021008404/1021007111.pdf?>
- Avrupa Çevre Ajansı, Biyolojik Çeşitlilik, Ekosistemler, 10.02.2020,  
<https://www.eea.europa.eu/tr/themes/biodiversity/intro>
- Biyolojik Çeşitlilik Nedir; <https://biyolojik-cesitlilik.nedir.org/>
- Study.com, <https://study.com/academy/lesson/types-of-land-uses-recreational-transport-agricultural-residential-commercial.html>
- What are the Different Kinds of Land Called? <https://sciencing.com/different-kinds-land-called-8533115.html>

## **ВЪПРОСИ:**

### **Въпроси тип *вярно/невярно***

1. (В / Н) Всеки индивид причинява различно количество въглеродни емисии в зависимост от това къде и как живее и въглеродният отпечатък на всеки човек се различава от другите, като се започне от вида на храната, която консумира, до начина му на транспорт и потреблението на електроенергия.



2. (В / Н) Транспортът, промишлените процеси, използването на електричество и изкопаеми горива водят до ниско потребление на енергия.
3. (В / Н) Количеството на отпадъчните материали в света е на много ниско ниво.
4. (В / Н) Масовото производство на угоявани животни, свързано с повишена консумация на месо, води до отделяне на големи количества метан в атмосферата
5. (В / Н) Можем да увеличим въглеродния си отпечатък, като пестим енергия и променим някои от навиците си. Например използването на лични автомобили ще намали въглеродните емисии, които предизвикваме.
6. (В / Н) Основните причини за химическо замърсяване са органичните или неорганичните химикали, а най-често срещаните химически замърсители са съединенията, които се използват на големи площи и са устойчиви и не изчезват лесно в природата.
7. (В / Н) Водата е в моретата, океаните, реките, езерата, водоносните хоризонти и подпочвените води, а замърсяването ѝ се дължи главно на корабоплаването и не се влияе от промените в климата и природните условия.
8. (В / Н) Промените в селските райони, като замърсяване на околната среда, изменение на климата, растеж на градовете и обезлесяване, имат пряко въздействие върху екосистемите и водните ресурси.
9. (В / Н) Само животните генерират течно замърсяване и замърсяване на водата, а косвено, поради замърсяването на водата, причиняват прекомерно замърсяване на почвата и растителността и предизвикват бързо разрушаване на околната среда.
10. (В / Н) Сушата всъщност е нормално и повтарящо се климатично явление, което започва много бавно, развива се в продължение на месеци или дори години, засяга много големи площи и е различно от останалите събития. Възниква поради намаляване на валежите в течение на един или повече сезони.
11. (В / Н) Суши не настъпват във всички климатични зони, а уязвимостта на даден район към сушата и силата на влиянието не варират значително в отделните области.
12. (В / Н) Биоразнообразието е термин за назоваване на екологичните системи, видовото и генното разнообразие по целия свят или в определено местообитание, а богатството на растителни и животински

видове и разновидности в даден район се нарича биологично разнообразие.

13. (В / Н) Поради глобалните климатични промени, урбанизацията и неправилното използване на земята, щетите, причинявани от наводнения, ерозия, суши, се увеличават с всеки изминат ден..
14. (В / Н) Горите, които са един от най-важните елементи на екосистемата, са много важни от гледна точка на своята невъзобновяемост и своето незаменимо място за хората и живата природа, както и за осигуряване на непрекъснатостта на основната верига на растителната продукция, хранителната верига, която изразява оцеляването на растителноядните и месоядните видове.
15. (В / Н) Неправилното използване на земята означава нейното използване без да се вземат предвид геоложките, геоморфологичните (наклон, топография, аспект и др.) характеристики, растителността, хидрологичните и почвените свойства.
16. (В / Н) Изграждането на летища в алувиални земи, изграждане на язовири, пътища, фабрики, тунели, канали и др. до първокласни земеделски земи и злоупотребата с продуктивни земеделски площи е основната причина за деградацията на поземлените ресурси.
17. (В / Н) Отварянето на земеделски площи за заселване и промишлени съоръжения и злоупотребата със земеделски земи е един вид правилно земеползване.
18. (В / Н) Киселинните дъждове от изкопаеми горива, промишлени, минерални, битови и радиоактивни отпадъци и др. водят до деградация на земята химически и биологично.
19. (В / Н) Изхвърлянето на твърди и течни боклуци на произволни места (депониране напосоки) е една от причините за неправилно земеползване и води до загуба на стойността на добива от земята.

### **Въпроси с избираем отговор**

20. Кое от изброените не представлява заплаха за човешките същества в контекста на глобалните екологични проблеми?
  - а) Здраве и безопасност
  - б) Оцеляване на други биологични видове
  - в) Безопасност на храните
  - г) Вид строителство

21. Кое от изброените не е класификацията на глобалните екологични проблеми?
- а) Завишено замърсяване на водите, почвите и въздуха
  - б) Повишаване на биоразнообразието
  - в) Климатични промени и парников ефект
  - г) Изтъняване на озоновия слой
22. Климатичните промени означават:
- а) настъпване на промяна в световната климатична система и създаване на горещи метеорологични модели
  - б) настъпване на промяна в световната атмосферна система и създаване на горещи метеорологични модели
  - в) настъпване на промяна в световната климатична система и създаване на нови метеорологични модели
  - г) настъпване на промяна в световната атмосферна система и създаване на студени метеорологични модели
23. Климатът изпитва главно влиянието на:
- а) растенията и биоразнообразието
  - б) животните
  - в) Слънцето
  - г) човешките дейности
24. Кои са градусите, които не трябва да бъдат надвишавани според Специалния доклад за глобалното затопляне?
- а) 3.0°C
  - б) 1.5°C
  - в) 2.0°C
  - г) 1.0°C
25. Различни процеси и вещества могат да предизвикат повишаване или понижаване на средната температура на Земята, като най-важните от тези фактори са:
- а) парниковите газове
  - б) въртенето на Земята
  - в) приближаването към Слънцето
  - г) горите
26. Смята се, че главният фактор, предизвикващ глобалното затопляне, е повишаването на количеството:
- а) диазотен оксид и водни пари в атмосферата
  - б) озон и перфлуоровъглероди в атмосферата
  - в) въглероден диоксид и метан в атмосферата
  - г) хидрофлуоровъглероди и серен хексафлуорид в атмосферата

27. Възможно е да се намалят количествата отделни парникови газове, като се обръща внимание на следните елементи:
- а) Трябва да се намаляват зелените площи в градовете
  - б) Трябва да бъде преустроена данъчната система за превозните средства за възрастни хора
  - в) Трябва да се пречистват отпадните води
  - г) Трябва да бъдат разширени горските площи.
28. За да се преодолеят климатичните промени, следва да се разработват технологии, които осигуряват пестене на енергия във всяка една област, от промишлеността до селското стопанство, и да се увеличи делът на ползваните възобновяеми източници на енергия, като:
- а) слънчева (фотоволтаична) енергия
  - б) геотермална енергия
  - в) биомаса и вятър
  - г) изкопаеми горива
29. Разпределението на ..... в естествените водни системи ще доведе до деградация на водните екосистеми.
- а) неадекватно пречистени отпадъчни води
  - б) адекватно пречистени подпочвени води
  - в) неадекватно пречистена питейна вода
  - г) адекватно пречистена морска вода
30. Основните последици от замърсяването на водата са изчезването на биологичното разнообразие и водните екосистеми, където също поради ..... под почвата се появяват ..... и ..... и така замърсяват подпочвените води.
- а) залесяването, седименти и газове
  - б) обезлесяването, седименти и бактерии
  - в) седиментите, пътища и тунели
  - г) урбанизацията, гори и газове.
31. ...., ..... и ..... са важни изпитания за околната среда на нашата епоха, които могат да застрашат местообитанието и най-основния поминък на по-голямата част от световното население и да създадат риск за безопасността на храните.
- а) Горите, парковете и транспортните задръствания
  - б) Урбанизацията, сградите и деградацията на селските райони
  - в) Сушата, опустиняването и деградацията на земята
  - г) Нецивилизоваността, залесяването и видовете транспорт
32. .... е намаляването на животните и растенията по целия свят.
- а) Глобалното затопляне

- б) Промяната на климата
  - в) Загубата на биологично разнообразие
  - г) Промяната на сезоните
33. Биологичното разнообразие се отнася до разнообразието и изменчивостта на:
- а) живите същества, тяхното взаимодействие помежду им и със заобикалящата ги среда
  - б) растенията, тяхното взаимодействие с животните и с горите
  - в) животните, тяхното взаимодействие с растенията и реките
  - г) човешките същества, тяхното взаимодействие с горите и с подпочвените води
34. Кое от изброените не е класификацията на ползите от биоразнообразието?
- а) Растителното разнообразие
  - б) Животинското разнообразие
  - в) Урбанизационното разнообразие
  - г) Екосистемното разнообразие
35. Кое от изброените не спада към категориите биоразнообразие?
- а) Генетично разнообразие
  - б) Видово разнообразие
  - в) Екосистемно разнообразие (на процесите)
  - г) Морско биоразнообразие
36. Кое от изброените не е основна цел на Конвенцията за биологичното разнообразие, която е международно подписана от държавите?
- а) Опазване на биологичното разнообразие
  - б) Устойчиво използване на биологичните ресурси
  - в) Използване на природните ресурси без ограничение
  - г) Използване на облагите, произтичащи от генетичните ресурси, и тяхното споделяне по равно и справедливо
37. Кое от изброените не е основна причина за загуба на биоразнообразие?
- а) Промените в естествените местообитания, дължащи се на интензивни системи за селскостопанско производство
  - б) Прекомерно използване на гори, океани, реки, езера и почва
  - в) Замърсяване и засилване на глобалните климатични промени
  - г) Промени в маршрутите на пътищата

**Верни отговори: вж. приложение „Отговори“!**

## ГЛАВА 3

# Как работят екосистемите

Белда ЕРКМЕН<sup>6</sup> и Ибрахим ЙОРЮН<sup>7</sup>

### 3.1. Понятие за екосистема

Екосистемата е зона със специфичен ландшафтен модел, който включва горещи пустини, пасища, реки, езера или устия и др. Съставът на екосистемата зависи от нейните географски характеристики: планини, езера, реки, крайбрежни зони, острови. Контрол върху екосистемите оказват климатичните условия – валежи, слънчева светлина, температура и др. Географските, климатични и почвени особености създават нейния нежив (абиотичен) компонент. Тези характеристики създават условия за живот на живите организми (биотични: растения и животни), които живеят в тези специфични условия. (Bornmann and Likens, 1967). Размерът на екосистемата може да бъде както с големината на цяла гора така и с големината на едно дърво.

Екосистемите най-общо се разделят на сухоземни и водни. Те създават двете основни условия за местообитание за всички живи организми. Наземните екосистеми включват пустини, пасища, гори, а водните екосистеми включват езера, реки, потоци, океани, морета и др. Наземните или водните екосистеми се саморегулират, те са отворена система, което означава, че входовете и изходите им с други системи са свободни (Bornmann и Likens, 1967). По този начин в екосистемите влизат както биотични, така и абиотични компоненти, специфични за всеки отделен регион и определят неговата специфика. В полето можем лесно да наблюдаваме характеристики на всяка екосистема, включително как изглежда тя, нейната структура и състав на биотичните части (Elmqvist et al., 2010).

---

<sup>6</sup> Assoc. Prof. Dr. Aksaray University, Faculty of Science and Letters, Department of Biology, [berkmen@aksaray.edu.tr](mailto:berkmen@aksaray.edu.tr)

<sup>7</sup> Prof. Dr., Aksaray University, Faculty of Science and Letters, Department of Biology, [iorun@aksaray.edu.tr](mailto:iorun@aksaray.edu.tr)

### 3.1. Структура и функция на една екосистема

Терминът екосистема е използван за първи път от британския еколог Артър Тансли през 1935 г. Екосистемата е структурна и функционална единица на биосферата, която включва живи (растения, животни, микроби) и неживи обекти (въздух, вода, почва), взаимодействащи помежду си е рамките на системата. Живите същества или биотичната част, биоценозата си взаимодействат с абиотичните компоненти, (биотопа - физическата среда (Odum и Barret, 2005). Според Е.Р. Odum (2005) съвместното функциониране на биотичната общност и заобикалящата я среда, като единна екологична единица, се нарича „екосистема“.

Както знаем, екосистемите се състоят от много взаимодействащи си абиотични и биотични компоненти, взаимодействия, които съдържат ключа към функционирането на екосистемите. Функционалната екология описва как работят компонентите в една екосистема, как биотичните части реагират на промените в околната среда и как енергията и материята се движат през екосистемите. Всички естествени екосистеми имат основна структура и компоненти и всеки компонент има определена роля, която играе във функционирането на системата. Всяка екосистема функционира чрез няколко механизма за трансфер на енергия и биогеохимични цикли. Както живите, така и неживите компоненти на системата си взаимодействат помежду си чрез няколко функционални аспекта, характерни за естествените екосистеми. Функционалните аспекти на екосистемите включват енергийния поток и цикличността на веществата като структурни компоненти на екосистемата (kerekercioğlu, 2010). Според Woodbury (1954). Екосистемата е комплекс, в който животните, растенията и местообитанието се разглеждат като единна единица, която осигурява преминаването на материя и енергия през всичките ѝ звена.

#### 3.1.1. Производители, консуматори и разложители

От хранителна гледна точка биотичните компоненти могат да бъдат категоризирани като автотрофи или хетеротрофи според техния източник на храна. Животът на сушата и във водата е възможен поради съществуването на автотрофи – фотосинтетични организми като водорасли и растения. Тези организми изискват само неорганични хранителни вещества и слънчева светлина, за да произведат органични хранителни вещества за собствената си енергия и за всички останали организми, поради което са наречени производители – основата на живия свят (Venereje et al., 2013; URL-1). Фотосинтетичните организми притежават хлорофил и извършват фотосинтеза в морски и сладководни местообитания.

Хетеротрофите са другата голяма група организми. Те се наричат консуматори, защото се хранят с енергия, генерирана от производителите. Има четири типа консуматори. Тревопасни животни са животни, които ядат растения или водорасли. Месоядните се хранят с тревопасни, а понякога и с други месоядни. Всеядните са животни, които ядат както растения, така и животни. Детритофагите

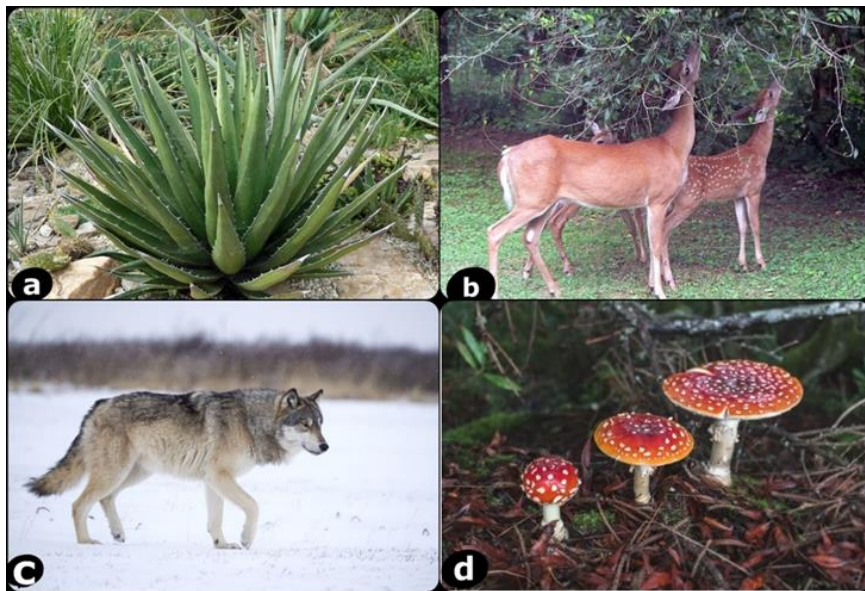
са растения и животни, които се хранят с органична материя, получена при умирането на организмите или в резултат на жизнената им дейност, наречена детрит. Бактериите и гъбите, включително и филаментозните гъби, са така наречените разложители. Те получават хранителни вещества чрез разграждане на сложни органични вещества, намиращи се в растителните и животинските тела. Тези вещества отново се усвояват от растенията (Odum и Barret, 2005; URL-2).

### **3.1.2. Енергиен поток в екосистемата**

Нито една екосистема не може да функционира без енергия. В много екосистеми слънцето е единственият краен източник на енергия. Енергията преминава през екосистемата чрез процеса фотосинтеза. Знаем, че слънчевата светлина първо се улавя от растенията и фотосинтезиращите бактерии, които я съхраняват в себе си и произвеждат храна от прости неорганични вещества (Likens et al., 1987; Кооїјман et al., 2010). Когато органичните хранителни вещества преминават от една част на екосистемата в друга, например когато месоядно яде тревопасно животно, се прехвърля само част от първоначалното количество енергия. Следователно, по време на клетъчното освобождаване на енергия, важна част от енергията, съхранявана в органичните молекули, се губи като топлина. Топлината, излизаща от растения и животни, не може да бъде възстановена и използвана повторно от живите организми. Всички хетеротрофи са, пряко или косвено, зависими за храната си от производителите. Така че потокът от енергия от слънцето към производителите и след това към потребителите е еднопосочен. Законите на термодинамиката подкрепят концепцията, че енергията протича през екосистемата. Първият закон гласи, че енергията не може да бъде нито създадена, нито унищожена (Bornman and Likens, 1967; Odum and Barret, 2005). Това изяснява защо екосистемите зависят от постоянното снабдяване с енергия, която се използва от фотосинтезиращите организми за синтезиране на органични хранителни вещества. Вторият закон гласи, че енергията винаги се трансформира от по-ползена в по-малко достъпна форма, като топлина (Odum и Barret, 2005). При естествени условия енергията има тенденция да тече от по-високо към по-ниско ниво.



**Фигура 1. Биотични компоненти. а. Производител - зелено растение. б. Тревопасно - елен. с. Месоядни животни - вълк. г. Разложители - гъби. (URL-3; URL-4; URL-5; URL-6)**



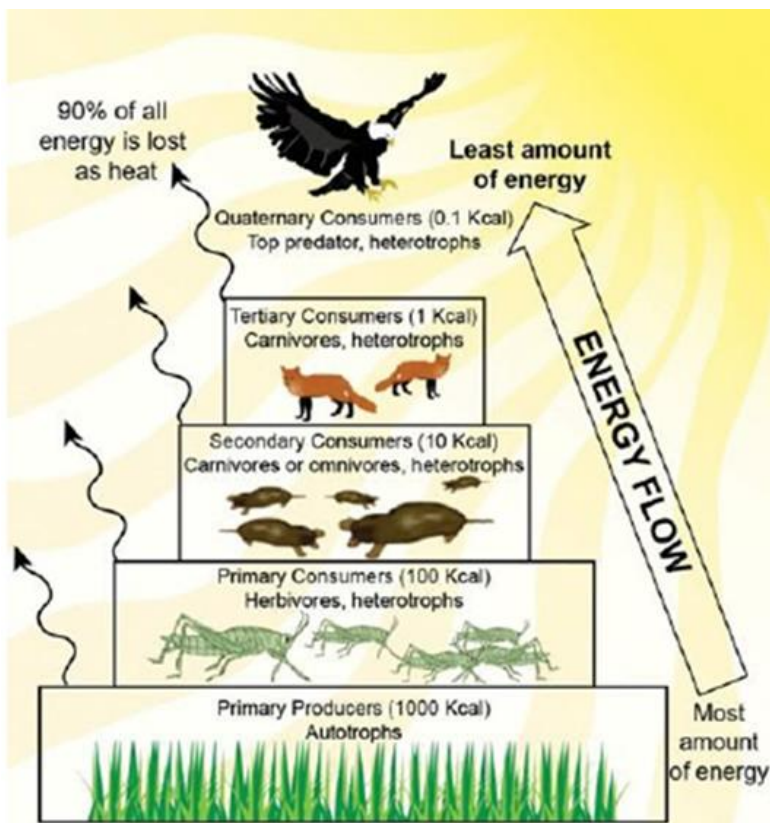
### 3.1.3. Хранителни вериги

В една екосистема последователната верига на връзките за хранене или кой кого яде се нарича хранителна верига. Тя определя как енергията в системата преминава от един организъм в друг. Трофичното ниво е нивото на енергията (органична форма - хранително вещество) в хранителната верига. 80 до 90 процента от енергията в хранителната верига се губи под формата на топлина (втори закон на термодинамиката). Намалването на хранителни вериги може да се дължи на загубата на енергия между трофичните нива. Като цяло, само около 10% от енергията на едно трофично ниво е достъпна за следващото, причина, която също ограничава броя на нивата в повечето наземни хранителни вериги (Barnes et al., 2018; Sebrían, 2015). По-дългите наземни хранителни вериги са рядкост, тъй като обикновено те нямат достатъчно голяма производствена база, за да поддържат множеството нива на потребителите. Организмите в хранителна верига се класифицират според тяхното положение или трофично ниво. Зелените растения – (производители) са в основата на пасищната хранителна верига и принадлежат към първото трофично ниво, (първични потребители). Месоядните животни, които се хранят с тревопасни, са на трето трофично ниво и т.н.

Преносът на енергия с големи загуби между последователните трофични нива се изобразява като „Екологична пирамида“. Преминването на енергия от едно трофично ниво към следващо генерира пирамида въз основа на броя на отделните

организми или количеството жива материя и общото сухо тегло на всяко трофично ниво. Екологичните пирамиди се използват за сравняване на биомасата и енергийния трансфер между трофичните нива (Bormann and Likens, 1967).

Фигура 2. Енергиен поток през екосистема. (URL-7)

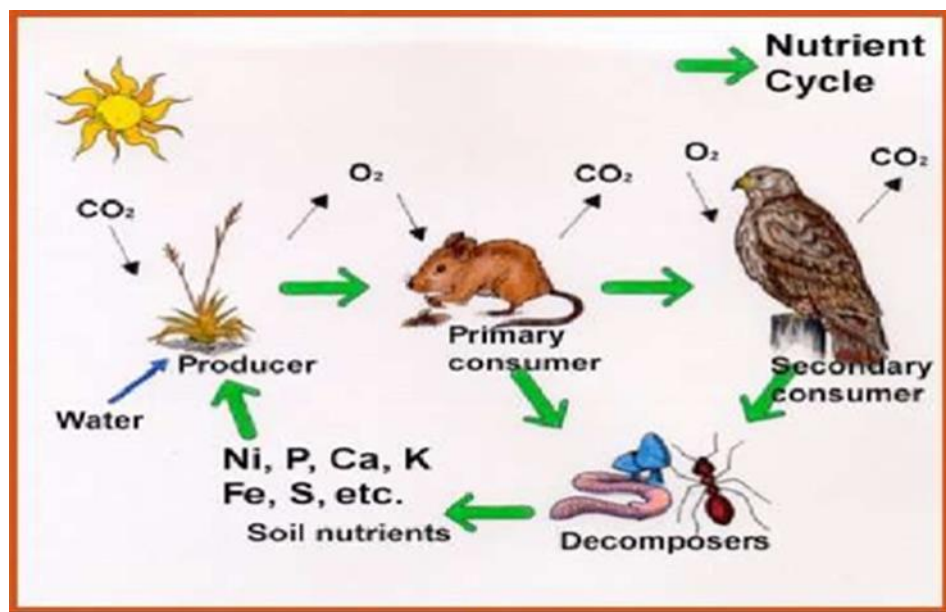


### 3.1.4. Хранителен цикъл в екосистемите

Пътищата на трансфер на елементи между живите (биотични) и неживи (абиотично-геоложки) компоненти на екосистемата са известни като „цикли на елементите” или „хранителни цикли”. Това е цикълът на придвижване на хранителни вещества, необходими на живите организми, през различните компоненти на биосферата (Кооїман, 2010). Той включва движение на хранителни елементи в дадена екосистема. Всички функции на екосистемата са свързани с растежа и възпроизводството на нейните биотични общности. Тези взаимосвързани процеси могат да бъдат описани като разнообразие от цикли. Поддържането на

естествените екосистеми зависи от слънчевата енергия и от рециклирането на хранителни вещества, което осигурява постоянното снабдяване с основните съставки на живота.

Фигура 3. Хранителните вериги описват кой кого яде. (URL-7)



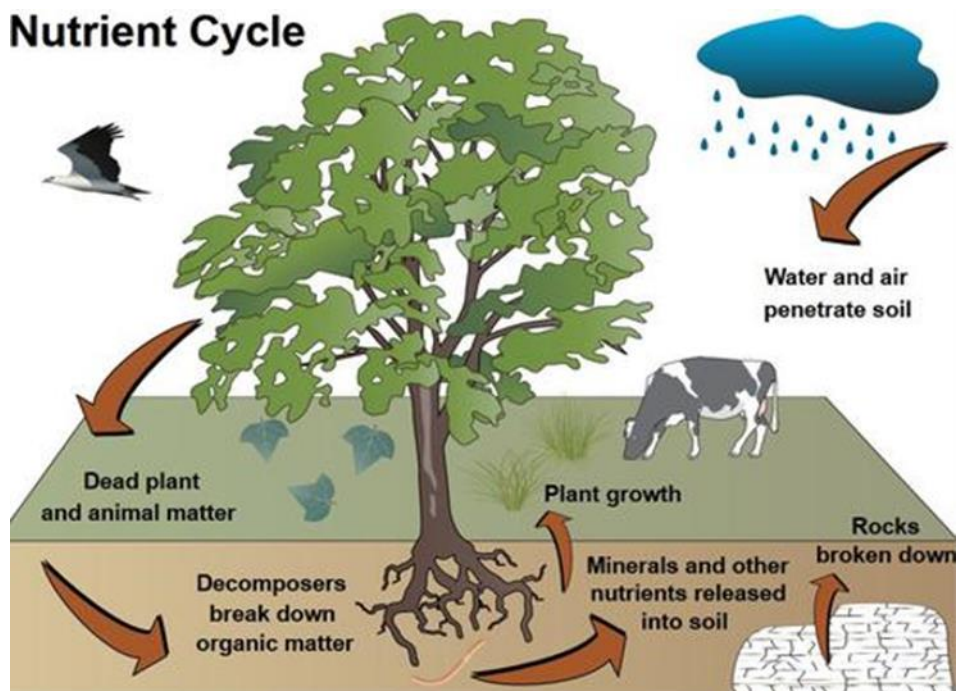
Хранителните вещества съдържат повече от 40 елемента, за които е известно, че са от съществено значение за различните процеси в живота на живите организми (Sebrian, 2015). Хранителните вещества могат да бъдат класифицирани като макронутриенти, които се изискват в големи количества, например въглерод, кислород, водород, азот и др., Или микроелементи, необходими в малки количества, например желязо, цинк, мед, йод и др.

Хранителните елементи в екосистемите текат от околната среда към хранителните вериги и през тях се освобождават обратно в околната среда. Растенията поемат хранителни вещества в йонна форма, а животните ги получават в органична форма чрез консумация на живи или мъртви организми. Хранителните вещества се използват от микроорганизмите във всякаква форма – минерална или органична. Обменът на хранителни вещества между живите организми и заобикалящата ги среда е един от основните аспекти на екосистемата.

Хранителният или биогеохимичен цикъл може да бъде разделен най-общо на два типа: а) седиментен и б) газообразен. Циклите на въглерод и азот са

газообразни, което означава, че резервоарът за този тип хранителен цикъл съществува в атмосферата. Цикълът на сярата и фосфорът е седиментен – растенията поемат хранителните вещества от почвата, преминават в хетеротрофите и в крайна сметка се връщат обратно в почвата от разложителите (Likens et al., 1981; URL-2)

**Фигура 4. Цикъл на хранителни вещества между различните компоненти на екосистемите. (URL-9)**



### 3.1.5. Водният цикъл

Цикълът на водата описва съществуването и движението на водата на, във и над земята. Водата е в непрекъснато движение, като постоянно променя състоянията си, течност – пара – лед и обратно. Малка част от земната вода е достъпна за живите организми. Изпарението, утаяването и кондензацията са основни процеси във водния цикъл.

По време на водния цикъл сладката вода се дестилира от солена вода чрез изпаряване. В процеса на изпаряване водата преминава от течност в газообразно състояние или пара. След това се получава кондензация. Кондензацията е процес,

при който газът във въздуха се втечнява. Кондензът е отговорен за образуването на облаци, който след охлаждане пада като дъжд над океаните и сушата (Bets, 2010). Валежите са първоначалното звено във водния цикъл, като осигуряват доставка на атмосферна вода на Земята. Част от водата от валежите (напр. дъжд, сняг) се инфилтрира в подземната почва и скалите. Количеството инфилтрирана вода зависи от почвената покривка или типа на почвата (Bets, 2010).

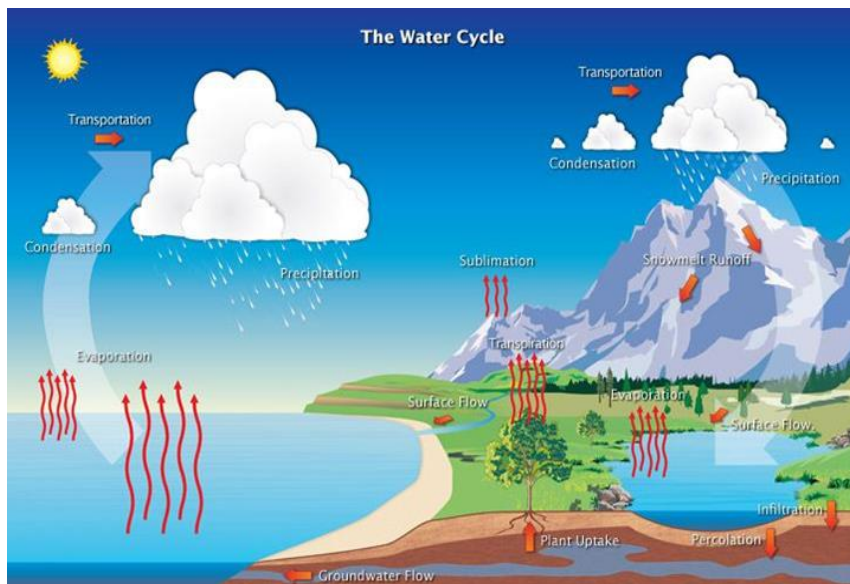
### 3.1.6. Въглеродният цикъл

Въглеродът е едно от основните вещества, които изграждат живите тъкани. Животът е събитие, зависещо от съществуването на големи органични молекули, които съдържат въглерод в своята структура. Не може да има живот без въглерод. Естественният източник на въглероден диоксид в скалите са вулканите. Въпреки това, в продължение на милиони години е установен баланс между новия въглерод, който е влязъл в действие, и въглерода, който е деактивиран като варовик и изкопаеми горива. Въглеродният диоксид в атмосферата и въглеродният диоксид във водата са в равновесие.

Движението на въглерода между живите организми и околната среда се нарича въглероден цикъл. Въглеродът е неизменна част от въглехидратите, мазнините, протеините и други биомолекули, необходими на всички живи същества. Във въглеродния цикъл в околната среда въглеродният диоксид се среща в атмосферата и в повърхностните води. Растенията и другите фотосинтетични организми поемат атмосферния въглероден диоксид ( $\text{CO}_2$ ) от въздуха. Чрез фотосинтеза въглеродният диоксид ( $\text{CO}_2$ ) се превръща в хранителни вещества, които се използват по хранителната верига. Вследствие на процесите на дишане на организмите, въглеродът се връща отново в атмосферата като въглероден диоксид ( $\text{CO}_2$ ). Не всички произведени органични вещества се превръщат веднага във въглероден диоксид в резултат на дишането и разлагането. Органичната материя, произведена от растенията, остава в почвата без да се е разложила, а въглищата, лигнитът и маслото от планктона в моретата са останали заровени.



Фигура 5. Воден цикъл (URL-10)

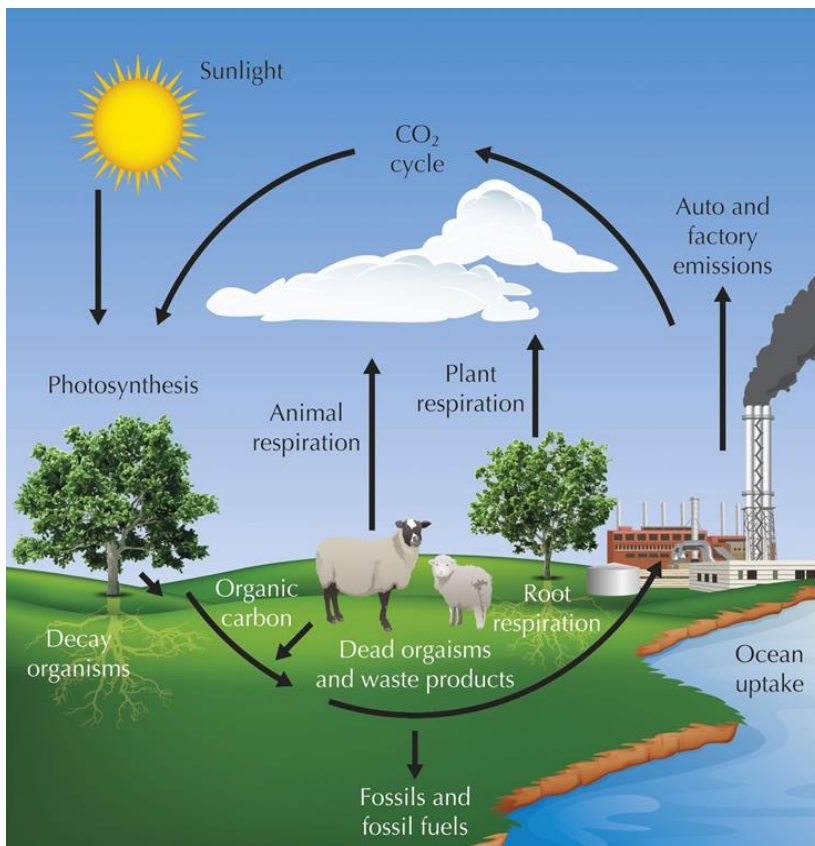


Атмосферният  $\text{CO}_2$  във водните екосистеми се разтваря във водата и се преобразува спонтанно във въглена киселина ( $\text{HCO}_3^-$ ), която се усвоява от водорасли и бактерии, а както знаем те са в основата на водната хранителна мрежа.

Както растенията, така и животните връщат нелетлив въглерод в почвата чрез отпадъците, които създават. Когато умрат, те връщат въглерода в околната среда. Обикновено разлагането на организмите връща въглеродния диоксид ( $\text{CO}_2$ ) в атмосферата (Kooijman, 2010; Woodmansee, 1990). Тези процеси завършват въглеродния цикъл.

Част от въглерода се намира дълбоко в земята като залежи от нефт, природен газ, въглища, които наричаме „изкопаеми горива“. Изкопаемите горива са продукт на пълно или частично разлагане на растителни и животински останки в резултат на излагане на топлината и налягането в земната кора в продължение на милиони години. Когато тези горива се извлекат и изгорят, те отделят във въздуха въглероден диоксид ( $\text{CO}_2$ ) и въглероден оксид.

Фигура 6. Въглероден цикъл (URL-10)



### 3.1.6.1. Глобално затопляне

Човекът, най-активният сред всички живи същества в екосферата, е на път да промени екологичните цикли, както и много други аспекти на природата. Например: Извличането на изкопаеми горива от мястото, където са се отложили, и използването им, унищожавайки естествената растителност на земята, значително влияе върху въглеродния баланс в екосферата. След индустриалната революция въглеродният диоксид, произведен от хората с интензивно използване на изкопаеми горива, вече е променил естествения баланс на въглеродния цикъл в екосистемата.

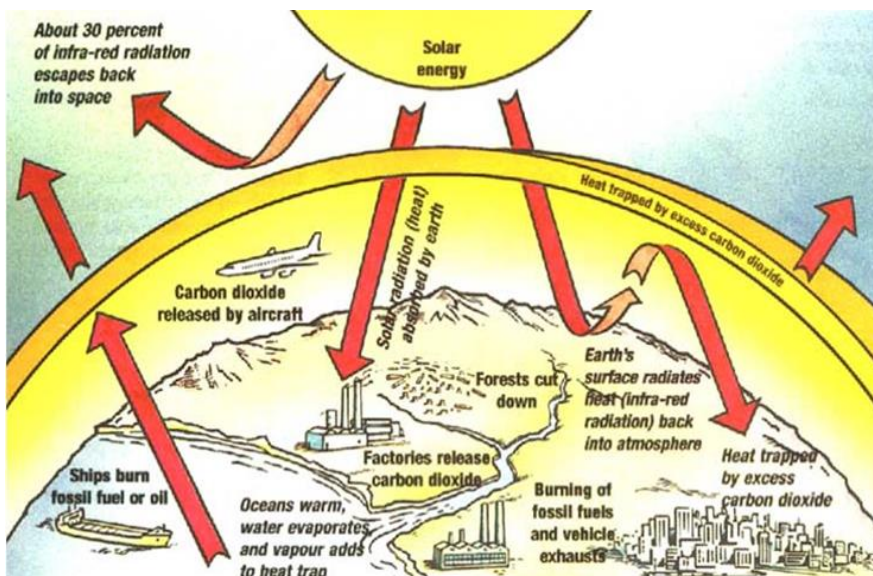
През последните 100 години глобалните атмосферни нива на въглероден диоксид (CO<sub>2</sub>) са се увеличили с около 30%. Повишаването на нивата на въглероден диоксид (CO<sub>2</sub>) в атмосферата е резултат от влошаване на въглеродния цикъл, най-вече поради изгарянето на изкопаеми горива и други човешки дейности. Това е повишило парниковата способност на земната атмосфера и е причина за

затопянето на земята. Този факт се нарича „глобално затопяне“ (Кооїман, 2010). Изменението на климата изисква сериозно намаляване на вредните емисии и използването на алтернативи на изкопаемите горива в световен мащаб.

### 3.1.2. Азотен цикъл

Азотът, най-разпространеният елемент в атмосферата и е от съществено значение за живота. Освен в протеините, които са в основата на живия организъм, той се намира и в структурата на нуклеиновите киселини, различни хормони, витамини и генетичен материал.

Фигура 7. Как работи парниковият ефект (URL-11)



Газообразният азот ( $N_2$ ) съставлява 78% от атмосферата, но не може да бъде усвоен директно от растенията, без да се подложи на трансформация. Този азот се движи както през биотичните, така и през абиотичните компоненти на екосистемата, а процесът се нарича „Азотен цикъл“ (Stein and Klotz, 2016).

В основата на азотния цикъл е превръщането на свободния азот от въздуха в неорганични соли и след това в органични молекули, които се усвояват от живите организми; Той също така формира превръщането на органичните молекули в неорганични соли чрез биологично разлагане. В почви с по-малко нитратни соли вегетативното производство ще бъде по-ниско. По отношение на човешките общества дефицитът на азот в околната среда означава недостиг на протеини, а



именно проблеми с изхранването и глада. Поради тази причина превръщането на газообразния азот във въздуха в химическа форма, която растенията могат да използват както естествено, така и изкуствено е от голямо значение.

**Фигура 8. Междинни продукти в азотния цикъл. (Stein and Klotz, 2016)**

Molecule	Name	Oxidation state
C-NH <sub>2</sub>	Organic-N	
NH <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ammonia, Ammonium	-3
N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	Hydrazine	-2
NH <sub>2</sub> OH	Hydroxylamine	-1
N <sub>2</sub>	Dinitrogen	0
N <sub>2</sub> O	Nitrous oxide	+1
NO	Nitric oxide	+2
HNO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Nitrous acid, Nitrite	+3
NO <sub>2</sub>	Nitrogen dioxide	+4
HNO <sub>3</sub> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitric acid, Nitrate	+5

Reduced  
↑ More electrons  
↓ Fewer electrons  
Oxidized  
 Current Biology

Биологичната трансформация в азотния цикъл се осъществява в четири основни етапа: фиксация, амонификация, нитрификация и денитрификация (Марков, 2012).

а) Фиксация: Фиксирането на азот възниква, когато определени бактерии преобразуват газообразния азот (N<sub>2</sub>) в амоняк (NH<sub>3</sub>), който растенията могат да използват. Този процес превръща газообразния азот (N<sub>2</sub>) във форма, която растенията могат да абсорбират чрез кореновите си системи. Някои бактерии (*Rhizobium*) имат симбиотична връзка с определени бобови растения, докато други бактерии, като *Cyanobacteria* или *Azotobacter*, живеят свободно в почвата или водата.

б) Нитрификация: Това е процес на биологично окисление на амониевите йони NH<sub>4</sub><sup>+</sup> до нитратни йони NO<sub>3</sub><sup>-</sup> от страна на повсеместно разпространените в почвата бактерии от родовете *Nitrosomonas* и *Nitrobacter*. Нитратът е ценен източник на азот за растенията. Нитрификацията може да протече двустепенно: първо амониевият йон се превръща от *Nitrosomonas* в нитрит (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + O<sub>2</sub> → NO<sub>2</sub><sup>-</sup> + H<sub>2</sub>O + H<sup>+</sup>), а след това NO<sub>2</sub><sup>-</sup> се превръща в NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (нитрат). Растенията абсорбират NH<sub>4</sub><sup>+</sup> и NO<sub>3</sub><sup>-</sup> от почвата и използват тези йони за изграждане на протеини и нуклеинови киселини.

в) Амонификация: В този процес разлагащите бактерии превръщат богатите на азот отпадъчни съединения в по-прости такива.

г) Денитрификация: Превръщането на нитрата обратно в газообразен азот като  $N_2O$ ,  $NO$  и  $N_2$ , които се отделят в атмосферата, наричаме „денитрификация“. Денитрификацията има отрицателен ефект върху селското стопанство, тъй като води до обща загуба на азот в почвите.

Различни измервания показват, че движението на азота в природата е достатъчно редовен и балансиран цикъл. Основните загуби в този цикъл идват от натрупването на нитрати, транспортирани до моретата от подпочвените води и реките в дънните утайки. Смята се обаче, че азотните газове, добавени във въздуха от изригванията на вулкани, са в достатъчно количество, за да компенсират тази загуба.

Човечеството влияе върху азотния цикъл, както и върху всички цикли. Пагубното въздействие на хората върху азотния цикъл е извличането на азота от въздуха за производство на торове. Индустриалното превръщане на азота в тор днес е достигнало значителни нива. За да се изхрани постоянно увеличаващо се население, използването на неорганични торове в световен мащаб нараства всяка година. Азотните торове представляват повече от половината от цялото потребление на торове. Изкуственото извличане на азота е много енергоемък процес, чиято енергия се осигурява от изкопаемите горива. Следователно, другия ефект върху околната среда от превръщането на азота в тор е прекомерното потребление на изкопаеми горива.

Освен торовете, използвани в селското стопанство, отпадъчните води, остатъците от различни азотни химически производства увеличават количеството нитрати и други азотни химикали в езерата, реките и крайбрежните морски води. Това заедно с фосфатите допринася за еутрофикацията. Хората влияят върху азотния цикъл и чрез азотните оксиди ( $NO$ ), продукт от изкопаемите горива, използвани в промишлеността и автомобилите. Азотните оксиди са основните газове, които замърсяват въздуха на големите градове.

### 3.1.8. Фосфорен цикъл

Фосфорът е един от трите основни елемента, заедно с азота и въглерода, които са важни за всички живи същества. Аденозин три фосфатът в клетките осигурява трансфера на енергия в структурата на клетъчната мембрана. Той се намира също в зъбите и костите. Фосфатните скали в земната кора са основният резервоар на фосфор в природата, а вторият по големина резервоар е водата. Основата на фосфорния цикъл е транспортът на фосфор от сушата до морето и от моретата до сушата.

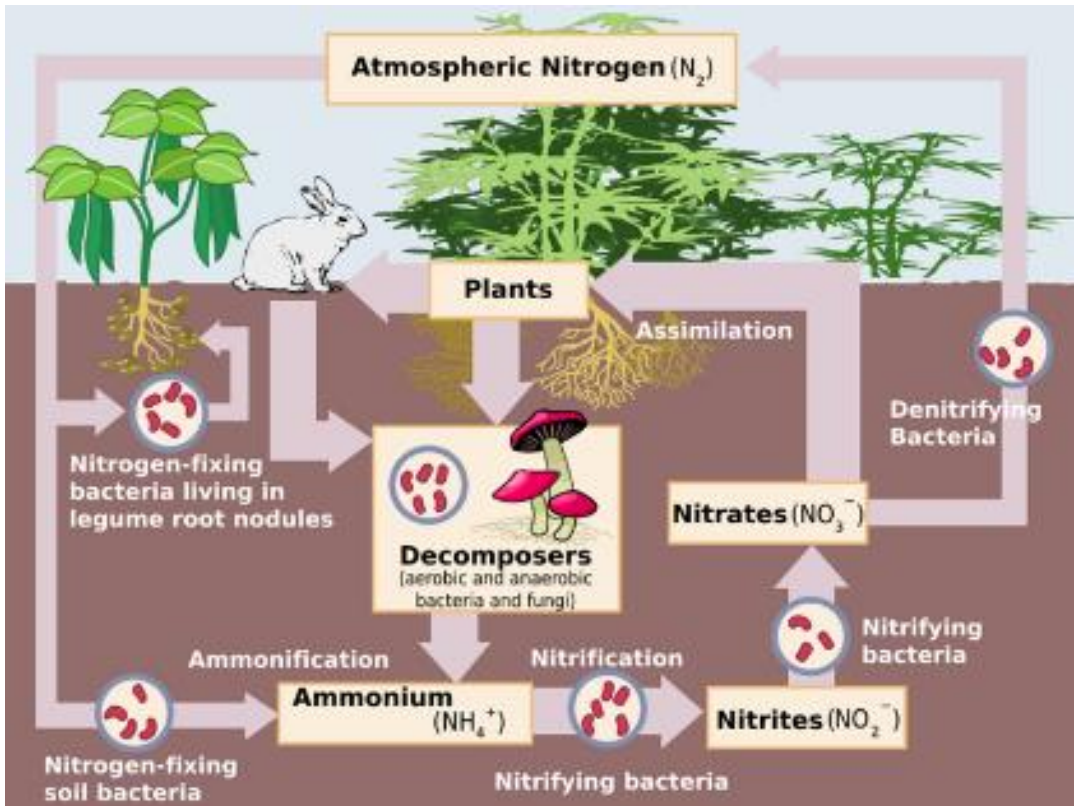
Фосфорният цикъл е биогеохимичният цикъл, при който фосфорът се пренася и се трансформира химически през литосферата, хидросферата и биосферата. Фосфорният цикъл е бавен процес, който включва няколко стъпки на трансформация на фосфора (P): Изветряне и утаяване, минерализация и имобилизация, адсорбция и десорбция (Eckert и Nishri, 2014; Flippelli, 2009).

Част от фосфора във фосфатните скали в земната кора се разтваря във вода чрез ерозия. Този неорганичен фосфат се поема от растенията най-вече под формата на ортофосфат, разтворен във вода. Предава се на тревопасните и месоядни животни чрез храната. Органичните фосфати в растителните остатъци, животинските трупове и секрети се превръщат в неорганична форма чрез разлагане на микроорганизмите. По този начин той може да се използва отново от растенията. Частта от фосфор в живите резервоари е доста по-малка в сравнение с резервоарите в скалите и водата.

По-голямата част от фосфорните резерви в океанските утайки се придвижва към сушата поради геологично издигане. На сушата фосфорът се освобождава от скалите поради различни атмосферни влияния и след това фосфатни йони попадат в почвата, където растенията могат да абсорбират фосфора и да растат. Чрез водата и растенията и животните си набавят необходимото количество фосфор. Когато растенията и животните умират чрез водата и почвата отпадъците от разлагането им връщат фосфатните йони обратно към производителите.

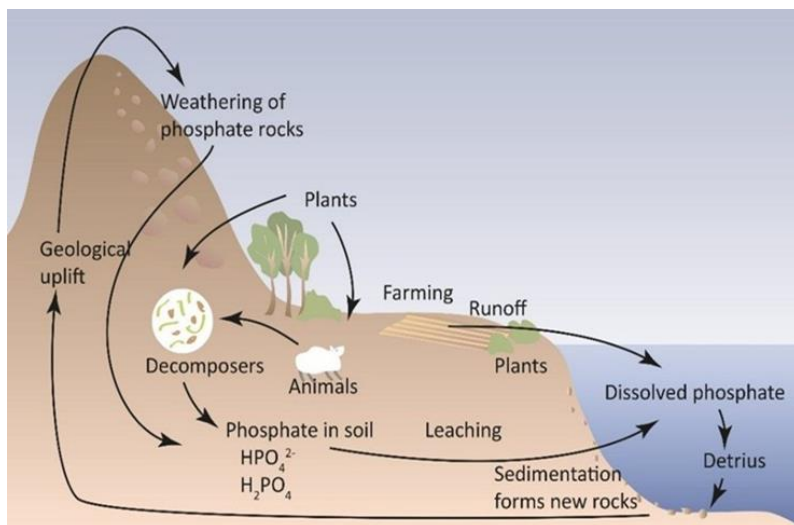
Различни метеорологични условия като дъжд и ерозия помагат за измиването на някои фосфати, намиращи се в скалите и попадането им в утайките на водните екосистеми. Фосфорът, намиращ се в океанските утайки, не е достъпен за растенията на сушата (Eckert и Nishri, 2014). Плитките морски утайки се връщат на сушата с образуването на планини, в резултат на геоложките движения на земната кора в продължение на милиони години. По този начин се рециклира фосфорът.

Фигура 9. Азотен цикъл (URL 10)



Последиците от човешката дейност е намесата в естествения фосфорен цикъл с допълнителното ускоряване на потока на фосфор от сушата към морето, който вече и така е бърз. От началото на 20-ти век фосфатните скали се използват широко за производство на торове. Тези фосфатни торове, добавени в почвата, точно както и азотните, не се задържат дълго в там. Значителна част от фосфора се влива в моретата с подземните и повърхностни води. Постоянно се обработват нови фосфатни отлагания, за да се компенсират загубите на фосфор в почвата.

Фигура 10. Фосфорен цикъл (URL-12)



### 3.1.9. Цикъл на сярата

Сярата също е един от елементите, необходими за живота. Той се намира в структурата на някои аминокиселини, открити във всички живи същества. Тъй като се намира в изобилие в литосферата, обикновено не се счита за едно от намаляващите вещества. Следователно тя има отношение най-вече към замърсяването на въздуха (Kooujman et al., 2010). Основният природен източник на сяра са сярните съединения, като сероводороден газ от вулкани и блата. Тези съединения се издигат в литосферата в резултат на геоложка ерозия, а с образуването на седиментни скали в моретата, те се връщат в скалите.

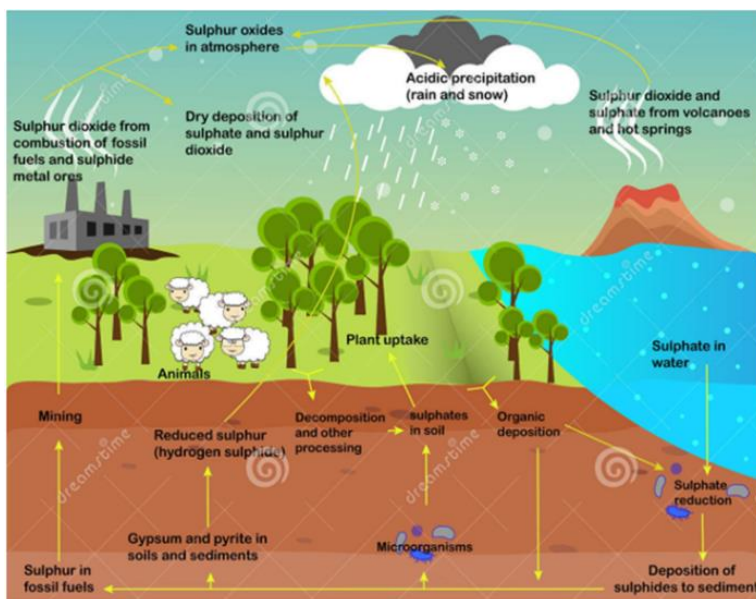
Сярата в серните съединения, които се издигат на повърхността на земята, влиза в реакция с кислорода от въздуха и се превръща серен диоксид ( $\text{SO}_2$ ), серен триоксид ( $\text{SO}_3$ ) и накрая сярна киселина ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), когато влезе в контакт с водна пара. Сярата във въздуха чрез дъждовете се връща в почвата като сярна киселина, и така навлиза в цикъла. В безкислородните системи сярата се обменя между две групи бактерии в различни химически форми (Venerje et al., 2013. Серните бактерии използват кислорода в сулфатирани вещества, за да ги превърнат в сероводород. Някои бактерии също използват газообразния  $\text{H}_2\text{S}$  като енергиен източник. Тези бактерии се наричат „хемосинтетични бактерии“.

Индустриализацията оказва голямо влияние върху серния баланс през последните два века. Добивът и използването на изкопаеми горива значително увеличават количеството на  $H_2SO_4$  в атмосферата. Следователно сярата се превръща в едно от основните вещества, причиняващи замърсяване на въздуха.

### 3.1.9.1. Проблеми с киселинния дъжд

Дъждовната вода обикновено е слабо кисела. Причината за това са киселините, образувани при реакцията на естествено присъстващия  $CO_2$  и малките количества сярна и азотни оксиди и водата. В регионите, в които има голямо количество серен диоксид в околната среда, киселинността на дъждовната вода силно се увеличава. Една от основните причини за появата на киселинни дъждове, като международен проблем, е широко разпространената практика на строителството на високи комини. Тяхната задача е била да пречистват въздуха над градовете от  $SO_2$  през 60-те години. Тези комини, някои от които са с височина до 300 метра, предпазват селищата от  $SO_2$ , но изхвърленият в атмосферата  $SO_2$ , започва да пада върху големи площи като киселинен дъжд.

Фигура 11. Цикъл на сярата (URL-13)



## ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ

- Barnes, A.D., Jochum, M., Lefcheck, S., Eisenhauer, N., Scherber, C., O'Connor, M.I., Ruitter, P. and Brose, U. (2018). Energy Flux: The Link between Multitrophic Biodiversity and Ecosystem Functioning. *Trends in Ecology & Evolution*, Vol. 33, No. 3.
- Benerjee, O., Grossman, D. and Groot R. S. (2013). Ecological Processes, Functions and Ecosystem Services: Inextricable Linkages between Wetlands and Agricultural Systems: Ecosystem Services in Agricultural and Urban Landscapes, First Edition. Edited by Steve Wratten, Harpinder Sandhu, Ross Cullen and Robert Costanza. John Wiley & Sons, Ltd.
- Bets, A.K. 2010. The Earth's Water Cycle; <https://researchgate.net/publication/229827335>
- Cebrian, J. (2015). Energy flows in ecosystems. *Science* 349, 1053-1054.
- Eckert, W. and Nishri, A. (2014). The Phosphorus Cycle: Lake Kinneret, Ecology and Management, Aquatic Ecology Series 6, DOI 10.1007/978-94-017-8944-8\_20, Springer Science.
- Elmqvist, T., Edward, M., Barker, T. and Mortimer, A.M. (2010). Chapter 2, Biodiversity, ecosystems and ecosystem services.
- <https://www.researchgate.net/publication/48192189>
- Flippelli, G.M. (2009). Phosphorus Cycle.
- <https://researchgate.net/publication/303176829>
- Kooijman, A., Sparrius, L. and Sevink, J. (2010). Nutrient cycling.
- <https://researchgate.net/publication/216829801>
- Likens, G.H., Bormann, F.H. and Johnson, N.M. (1981). Interactions Between Major Biogeochemical Cycles in Terrestrial Ecosystems: Some Perspectives of the Major Biogeochemical Cycles. Edited by Gene E. Likens. pp: 93-112.
- Markov, S.A. (2012). Nitrogen Cycle. <https://researchgate.net/publication/281784629>
- Odum, E. P. and Barrett, W. G. (2005). *Fundamentals of Ecology*. Belmont, CA: Thomson Brooks/Cole.
- Stein, L.Y. and Klotz, M.G. (2016). The Nitrogen Cycle. *Current Biology* 26, R83–R101.
- Şekercioğlu C.H. (2010). Ecosystem functions and services: Conservation Biology for All. Edited by Sodhi N.S. and Ehrlich P.R. Oxford University Press.
- Woodbury, A.M. (1954). Principles of General Ecology. *Ecology*, 35:4, 585-587.
- Woodmansee, R.G. (1990). Biogeochemical Cycles and Ecological Hierarchies: Zonneveld I. S. et al. (eds.), *Changing Landscapes: An Ecological Perspective* 57 Springer-Verlag New York Inc.
- URL1: <https://openoregon.pressbooks.pub/envirobiology/chapter/3-2-biogeochemical-cycles>
- URL2: <https://ecampusontario.pressbooks.pub/environmentalscience/chapter/chapter-5-flows-and-cycles-of-nutrients>

URL3: <http://chihuahuandesert.weebly.com/autotrophs.html>  
URL4: <https://en.wikipedia.org/wiki/Herbivore#/media/>  
URL5: <https://www.thoughtco.com/facts-about-carnivores-4110493>  
URL6: <https://efbutler.weebly.com/decomposers.html>  
URL7: <https://images.app.goo.gl/Fbwd8vxouNb9XfL79>  
URL8: <https://www.rmbel.info/wp-content/uploads/2013/10/EcosystemsandFoodWebs-backgroundinfo.pdf>  
URL9: [https://www.geo.fu-berlin.de/en/v/iwrm/Implementation/water\\_and\\_the\\_physical\\_environment/Nutrient-Cycle/index.html](https://www.geo.fu-berlin.de/en/v/iwrm/Implementation/water_and_the_physical_environment/Nutrient-Cycle/index.html)  
URL10: <https://www.siyavula.com/read/science/grade-10-lifesciences/biosphere-to-ecosystems/08-biosphere-to-ecosystems-07>  
URL11: <http://www.fao.org/3/u8480e/U8480E0y.htm>  
URL12: [https://www.researchgate.net/figure/Schematic-figure-of-the-phosphorus-cycle\\_fig5\\_310741278](https://www.researchgate.net/figure/Schematic-figure-of-the-phosphorus-cycle_fig5_310741278)  
URL13: <https://images.app.goo.gl/m3soSuGrr3zoKe726>

## ВЪПРОСИ

### Въпроси тип *вярно/невярно*

- 1) (В / Н) Първичните потребители винаги съставляват първото трофично ниво в хранителната мрежа.
- 2) (В / Н) Екологичните пирамиди показват относителното количество енергия или материя, съдържащи се във всяко трофично ниво в дадена хранителна мрежа.
- 3) (В / Н) Средно около 50% от енергията, налична в рамките на едно трофично ниво, се прехвърля на следващото трофично ниво.
- 4) (В / Н) Колкото повече нива съществуват между производител и даден потребител, толкова по-голям е процентът на оригиналната енергия от производителите на разположение на този потребител.
- 5) (В / Н) Много животни са част от повече от една хранителна верига в дадена екосистема, защото ядат или се ядат от няколко животински видове.
- 6) (В / Н) Разлагането характеризира разграждането на органични отпадъци и мъртви организми.
- 7) (В / Н) Хетеротрофните организми не могат да създават свои собствени хранителни вещества, поради което трябва да си ги набавят от околната среда.



- 8) (В / Н) Хетеротрофните организми могат да създават свои собствени хранителни вещества.
- 9) (В / Н) Неорганичната материя не произхожда от живите същества и няма въглерод като основен елемент.
- 10) (В / Н) Общността на организмите, живеещи в гората, зависят един от друг и си взаимодействат по редица начини.

### **Въпроси с избираем отговор**

- 11) Какво показват множеството взаимоотношения в храненето в една екосистема?
- а) Хранителна мрежа
  - б) Трофично ниво
  - в) Хранителен цикъл
  - г) Хранителна верига
- 12) Какъв е процесът, чрез който растенията използват слънчева светлина, за да образуват глюкоза?
- а) Клетъчно дишане
  - б) Хранителна верига
  - в) Фотосинтеза
  - г) Въглероден цикъл
- 13) Как се нарича движението на фосфора от околната среда към организмите и след това обратно към околната среда?
- а) Воден цикъл
  - б) Фосфорен цикъл
  - в) Въглероден цикъл
  - г) Азотен цикъл
- 14) Кои потребители получават храната си чрез разграждане на мъртвите организми?
- а) Третични потребители
  - б) Вторични потребители
  - в) Първични потребители
  - г) Разложители
- 15) Организми, които могат да фиксират атмосферния азот в химични съединения?
- а) Пионерски видове
  - б) Азотфиксиращи бактерии
  - в) Въглеродни бактерии
  - г) Първични видове
- 16) Кое от следните твърдения описва процеса на биоразграждане ?
- а) Растения, използващи фотосинтеза за създаване

- б) Основни потребители, които ядат растения
- в) Всеядни растения и животни
- г) Бактерии, разграждащи органични вещества

17) В хранителната верига основните производители обикновено са?

- а) Земноводни
- б) Бактерии
- в) Бозайници
- г) Растения

18) Колко енергия се губи в хранителната пирамида при трансфера от трофично ниво до трофично ниво?

- а) 20%
- б) 50%
- в) 70%
- г) 90%

19) Кой продукт на фотосинтезата доставя енергия за различните форми на живот?

- а) Въглеhidрати
- б) Въглероден диоксид
- в) Кислород
- г) Вода

20) Какъв е първоначалният източник на енергия за почти всички живи организми на земята?

- а) Почва
- б) Слънце
- в) Вода
- г) Растения

**Верни отговори: вж. приложение „Отговори“!**

## ГЛАВА 4

### Екосистемни услуги

**Гамзе ЮСЕЛ ИШИЛДАР и Чаглан ГЮНАЛ**

*„Храните, които ядем, въздухът, който дишаме, водата, която пием, и климатът, който прави нашата планета обитаема, идват от природата.*

*Това са изключителни моменти, в които природата ни изпраща своите послания. Тя ни показва, че сме на ръба на срива. Време е да се събудим, за да обърнем внимание на своето поведение спрямо нея. Да преосмислим връзката си с природата.*

*UNEP, Световен ден на околната среда, 2020 г.*

Въпреки повишаването на обществената информираност и разбирането за значението на приноса на здравите екосистеми за благосъстоянието на хората през последните години продължават в голям мащаб деградацията на екосистемите и загубата на биологично разнообразие. Колкото повече хората изискват от природата и прекаляват с експлоатацията на природните ресурси, толкова по-бързо ще расте разрушаването на екосистемите. Възможност екосистемите с висока производителност са гаранцията за нашата безопасност, чрез услугите, които ни предоставят. Здравите екосистеми са в състояние да намалят рисковете и уязвимостта, докато лошо управляваните екосистеми могат да причинят наводнения, намаляване на качеството на реколтата, поява на болести като Covid 19 (Liu, 2005). Въпреки този факт липсват знания за това как функционират екосистемите, какви са типовете екосистеми и какво представлява устойчивото управление.

Mc Bride и Baldauf (2011) анкетираха над 1000 еколози и други учени по околна среда относно „природата на екологичната грамотност“ и „как може да бъде постигната тя“. Резултатите от това проучване показват, че „екосистемните услуги (ЕУ)“ са едно от шестте общи измерения, показващи възгледите на участниците за екологичната грамотност на хората. Рамката на ЕУ позволява интегриране на множество ценности; екологични, социални, културни и икономически ценности, като по този начин се признава сложността на социално-екологичните системи при вземането на решения (Martín-López et al, 2014). Тези стойности, приписвани на екосистемите, ще повлияят на отношенията на хората с екосистемите, техните предпочитания да се възползват от екосистемните услуги. Повишените знания за реализиране на екосистемите и техните ползи от гледна точка на екосистемните услуги, пречупени през социално-екологичния системен подход, ще осигурят по-добро възприемане и по-устойчива оценка и възможност за управление на екосистемите. Стойността може да бъде изразена по много различни начини;

етически, икономически, естетически или чрез други качествени критерии. Важно е да се разкрие взаимната връзка на преките и косвените въздействия, връзките между екосистемите с благосъстоянието на хората. Разбирането на значението на въздействието на външния натиск върху екосистемите е предпоставка за защита и опазване. Хората трябва да узнаят важността, необходимостта и стойността на екосистемните услуги. Разбирането на необходимостта от защита на екосистемите ще определя приоритетите им, когато вземат решение относно земеползването или други подобни проекти в полза на защитата и съответното използване.

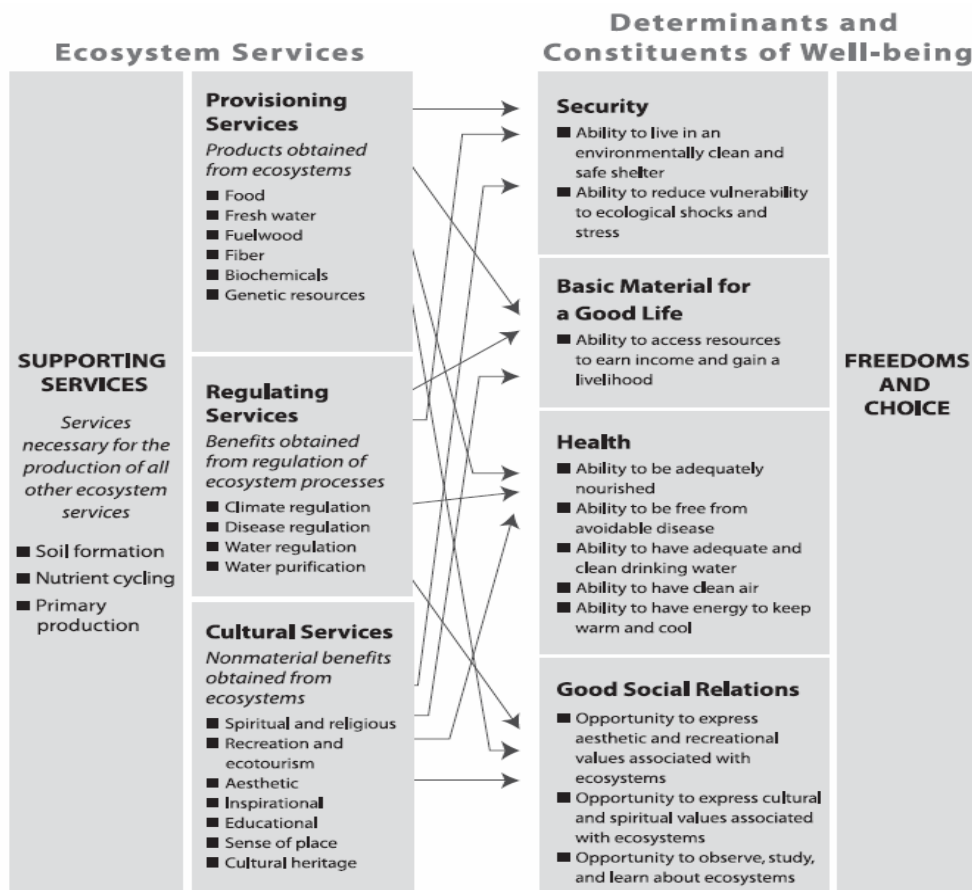
В този смисъл общата цел на тази глава е да подобри познанията за „екосистемните услуги“ (ЕУ), техните ползи и ценности, за да се формират нови, „екологични граждани“. За постигането на тази цел, ще бъдат изяснени следните въпроси.

- 1) Взаимодействията между различните компоненти на екосистемите и как те функционират помежду си. Ролята на биологичното разнообразие по отношение на ЕУ;
- 2) Типология на ЕС, обща за ЕС
- 3) Антропогенни въздействия върху екосистемите
- 4) Антропогенни въздействия върху осигуряването на ЕУ
- 5) Въздействие на пространствените и времеви разлики в изискванията към ЕС
- 6) Картографиране и интегрирана оценка на ЕС за обективна оценка
- 7) Как да управляваме устойчиво ЕУ и биологичното разнообразие; ефективност на „концепцията за екосистемни услуги“ при разработването на политики.

## **4.1. Разбиране на екосистемните услуги**

„Екосистемната услуга“ е сравнително нова концепция. Екосистемните услуги имат и пряк и косвен принос за благосъстоянието на хората (ТЕЕВ 2010). Както е обяснено подробно в глава 3, екосистемите са общности, образувани от взаимодействието между живи (растения, животни, микроби) и неживи организми (въздух, вода, минерална почва). Структурата и процесите на екосистемите подкрепят капацитета на една екосистема да предоставя стоки и услуги. Тези услуги включват: предоставяне на чиста вода, храна, суровини; регулиране, предотвратяване и намаляване на рисковете за околната среда като наводнения и ерозия, улавяне на въглерод, биологичен контрол, опрашване и др. Услуги за местообитания и културни услуги като отдих, вдъхновение за култура и изкуство, наука и образование. (Haines-Young, R и М. Потчин, 2010). Екосистемните услуги и техните връзки с човешкото благосъстояние са обобщени във Фигура 1.

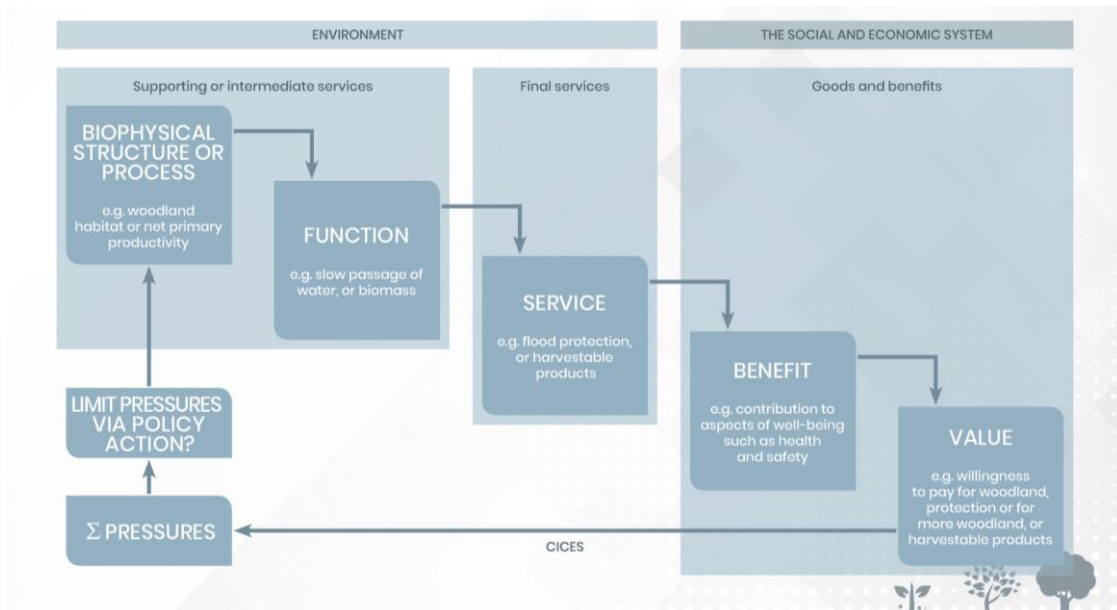
**Фигура 1. Екосистемните услуги и тяхното отношение към благосъстоянието на хората**



Източник : Liu, 2005

За да станат по-ясни връзките между екосистемите и благосъстоянието на хората и за по-доброто разбиране на отношенията е разработен теоретичен модел, за идентифициране на междинни или поддържащи екосистемни услуги, крайни екосистемни услуги и стоки и ползи - Potschin и Haines-Young (2016); Burkhard and Maes (2018). Екосистемните услуги се смятат за връзката между човека и природата. Този модел се описва като „пътят на причинно-следствените взаимовръзки между екосистемата в единия край и благосъстоянието на човека в другия“ (фиг. 2). Целта на този модел е да бъдат изчистени разликите между крайните точки и стъпките между тях.

Фигура 2. Каскаден модел



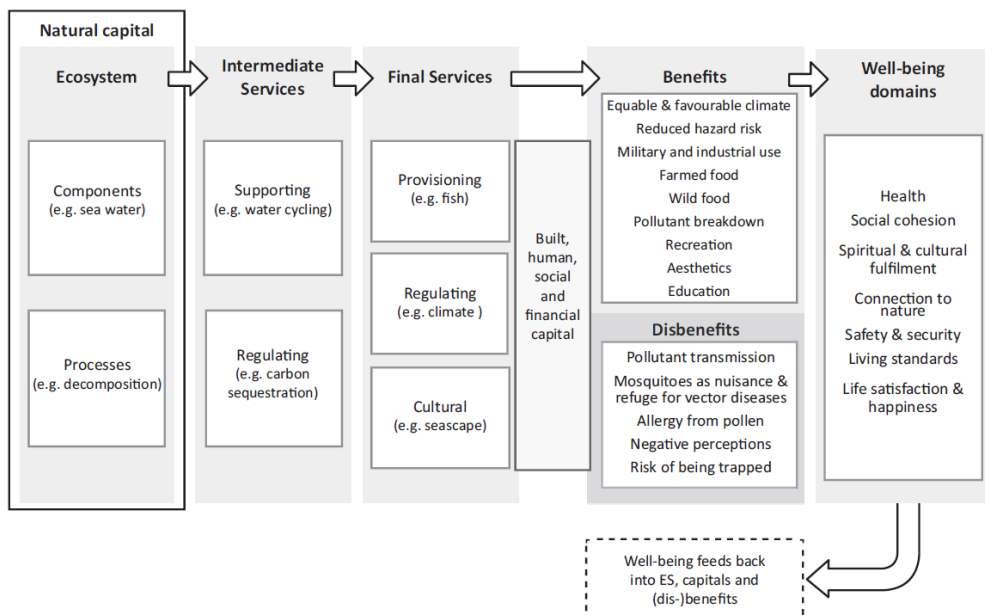
Източник: Potschin and Haines-Young, 2016

Екосистемата, дадената в този модел, се характеризира със своите биофизични структури и процеси. Типът местообитания като гори, влажни зони, пасища и др. се предопределят от биофизичната структура. По подобен начин динамиката и взаимодействията, формиращи екологичната система, се предопределят от процеси, като първичното производство например. В каскадния модел характеристиките на екосистемата, които изграждат своя капацитет за предоставяне на екосистемни услуги, се определят като екосистемни функции. Тези елементи и характеристики се наричат „поддържащи“ или „междинни“ услуги. Прякото предоставяне на услуги за благосъстоянието на хората; това, което всъщност можем да добием (например дървен материал) или да спечелим от екосистемата (например защита от наводнения, красив пейзаж и т.н.), са „крайни“ екосистемни услуги, които осигуряват нашето здраве и безопасност. (Kasparinskis, et al, 2018)

Каскадният модел може да бъде критикуван заради „липсващи връзки“, особено за това, че не са включени недостатъците на екосистемните услуги, което би завършило картината. По тази линия Rendon et al. (2019) съобщава, че „Изясняването на връзките между екосистемните услуги и благосъстоянието на хората ще осигури цялостно и информирано вземане на решения, чрез включване

на всички съответни заинтересовани страни, особено здравни и социални услуги; преки и косвени двигатели на промяната. Те предлагат рамка, която се основава на оценката на националната екосистема на Обединеното кралство, като отчитат концепцията за обезщетения в допълнение към ползите и свързват класификацията на ползите и недостатъците с техния ефект върху седем домена за благосъстоянието на хората (Фигура 3). Тази рамка е полезна за разбиране на взаимозависимостите между услугите и техните недостатъци. Тя описва компромисите\* (обяснени в края на главата) със специфично въздействие върху благосъстоянието на човека при различни съотношения и за различни компоненти.

**Фигура 3: Концептуална рамка с недостатък**



Източник: Rendon et al, 2019

Освен това, преди финализирането на този раздел, трябва да припомним, че към сегашния момент хората са прекроили екосистемите както никога преди. Следователно, преди да класифицираме екосистемните услуги, ще бъде добре да обобщим човешкото въздействие върху тях. Това ще обогати общата картина (Таблица. 1)

**Таблица 1. Налягания и показатели за оценка на състоянието на екосистемата**

Натиск	Индикатори за оценка на състоянието на екосистемата
Изменения в климата	Промени в температурата, влажността и валежите, пожари, екстремни събития, суши, наводнения, бури, морска (повърхностна) температура, повишаване на морското равнище
Промяна на местообитанията	Отнемане / запечатване на земята, промяна на земното покритие, изоставяне на земя, фрагментация, изграждане на язовири, регулиране на реките
Инвазивни чужди видове	Поява или разширяване на инвазивни чужди видове, болести
Използване или експлоатация на земя / море	Интензификация, ерозия, (свръх) събиране, обезлесяване, добив на вода, деградация / опустиняване, (свръх) риболов, аквакултури, минни дейности, напояване
Замърсяване и обогатяване на хранителни вещества	Замърсяване на въздуха, замърсяване на почвата, влошаване качеството на водата, прилагането на торове и пестициди, отлагане на киселини

Източник: EU, 2016, Technical Report

## 4.2. Класификация за екосистемните услуги

Измерването на ползите и оценката на ЕУ е от изключителна важност. Трябва да се знае точно какво ще се измерва според общата типология на ЕУ. В зависимост от различните критерии, тип и мащаб на екосистемите, като гори, морски зони, влажни зони и др. се използват няколко класификации за екосистемни услуги: поток от услуги, като каскаден модел; частно или публично обезщетение; присъщи или инструментални ценности.

Според доклада на Европейската комисия (2016) съществуват 3 международни класификации за екосистемни услуги. Това са MEA, TEEB и CICES, в които са включени ресурсни, регулаторни и културни услуги. В Haines-Young и Potschin (2018) е посочено, че е „необходима последователност, когато ЕУ дефинира и категоризира преработената версия 5.1 от Общата международна класификация на екосистемните услуги (CICES), както и да предостави ясни насоки. Тя категоризира екосистемните услуги, използвайки пет степенна йерархична структура, в като спецификата на всяко ниво е разработена подробно”. Следователно тук ще бъдат дадени CICES, изградени върху съществуващите класификации (MA, TEEB), но фокусирани върху измерението на екосистемната услуга. В системата CICES услугите се предоставят или от живи организми (биота), или от комбинация от живи организми и абиотични процеси.



Таблицы 2 и 3 обобщават CICES (V5.1) за биотични и абиотични екосистемни услуги, които съответстват на горните три нива в класификацията.

**Таблица 2. CICES (V5.1) за биотични екосистемни услуги**

BIOTIC ecosystem outputs		
Section	Division	Group
Provisioning (Biotic)	Biomass	Cultivated terrestrial plants for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Biomass	Cultivated aquatic plants for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Biomass	Reared animals for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Biomass	Reared aquatic animals for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Biomass	Wild plants (terrestrial and aquatic) for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Biomass	Wild animals (terrestrial and aquatic) for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Genetic material from all biota (including seed, spore or gamete production)	Genetic material from plants, algae or fungi
Provisioning (Biotic)	Genetic material from all biota (including seed, spore or gamete production)	Genetic material from animals
Provisioning (Biotic)	Other types of provisioning service from biotic sources	Other
Provisioning (Abiotic)	Water	Surface water used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Water	Ground water for used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Water	Other aqueous ecosystem outputs
Regulation & Maintenance (Biotic)	Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems	Mediation of wastes or toxic substances of anthropogenic origin by living processes
Regulation & Maintenance (Biotic)	Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems	Mediation of nuisances of anthropogenic origin
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Regulation of baseline flows and extreme events
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Pest and disease control
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Regulation of soil quality
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Water conditions
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Atmospheric composition and conditions
Regulation & Maintenance (Biotic)	Other types of regulation and maintenance service by living processes	Other
Cultural (Biotic)	Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting	Physical and experiential interactions with natural environment
Cultural (Biotic)	Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting	Intellectual and representative interactions with natural environment
Cultural (Biotic)	Indirect, remote, often indoor interactions with living systems that do not require presence in the environmental setting	Spiritual, symbolic and other interactions with natural environment
Cultural (Biotic)	Indirect, remote, often indoor interactions with living systems that do not require presence in the environmental setting	Other biotic characteristics that have a non-use value
Cultural (Biotic)	Other characteristics of living systems that have cultural significance	Other

**Таблица 3. CICES (V5.1) за абнотични екосистемни услуги**

ABIOTIC ecosystem outputs		
Section	Division	Group
Provisioning (Abiotic)	Water	Surface water used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Water	Ground water for used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Water	Other aqueous ecosystem outputs
Provisioning (Abiotic)	Non-aqueous natural abiotic ecosystem outputs	Mineral substances used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Non-aqueous natural abiotic ecosystem outputs	Non-mineral substances or ecosystem properties used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Non-aqueous natural abiotic ecosystem outputs	Other mineral or non-mineral substances or ecosystem properties used for nutrition, materials or energy
Regulation & Maintenance (Abiotic)	Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems	Mediation of waste, toxics and other nuisances by non-living processes
Regulation & Maintenance (Abiotic)	Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems	Mediation of nuisances of anthropogenic origin
Regulation & Maintenance (Abiotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Regulation of baseline flows and extreme events
Regulation & Maintenance (Abiotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Maintenance of physical, chemical, abiotic conditions
Regulation & Maintenance (Abiotic)	Other type of regulation and maintenance service by abiotic processes	Other
Cultural (Abiotic)	Direct, in-situ and outdoor interactions with natural physical systems that depend on presence in the environmental setting	Physical and experiential interactions with natural abiotic components of the environment
Cultural (Abiotic)	Direct, in-situ and outdoor interactions with natural physical systems that depend on presence in the environmental setting	Intellectual and representative interactions with abiotic components of the natural environment
Cultural (Abiotic)	Indirect, remote, often indoor interactions with physical systems that do not require presence in the environmental setting	Spiritual, symbolic and other interactions with the abiotic components of the natural environment
Cultural (Abiotic)	Indirect, remote, often indoor interactions with physical systems that do not require presence in the environmental setting	Other abiotic characteristics that have a non-use value
Cultural (Abiotic)	Other abiotic characteristics of nature that have cultural significance	Other

### 4.3. Картографиране и оценка на екосистемните услуги

Въпреки нарастващите доказателства за ползите, които хората имат от природата, особено за смекчаване на климатичните промени и мерките за адаптиране, деградацията на екосистемите и загубата на биологично разнообразие продължават в голям мащаб. Антропоцентричните дейности и безпрецедентната скорост, с която се модифицира дивата природа са основните причини за загубата на биологично разнообразие. (виж глава 2). Оценка на хилядолетието установи, че над 60% от екосистемните услуги деградират или се трансформират по начин, който застрашава бъдещото човешко благосъстояние (De Groot, et al, 2018). Затова се увеличава важността от анализиране и количествено изчисляване на връзките между човешките дейности и екосистемните услуги за по-добро разбиране на потенциалните последици от екосистемните промени. Затова е необходим стандартизиран, прозрачен и в крайна сметка сертифициран подход. Картографирането на екосистемните услуги помага на хората да разберат пълния спектър от ползите, които природната среда допринася за благосъстоянието на хората. По същия начин оценката на екосистемните услуги е от съществено значение за вземането на информирани решения за рационално използване и управление на природните ресурси. На свой ред тази информация ще подобри процеса на преглед и анализ на околната среда и ще помогне да се избегнат,

минимизират и смекчат възможните антропогенни въздействия. Подробната и обективна оценка на ЕУ по най-ефективният начин осигурява развитието на устойчиви социално-екологични системи.

В това отношение, след приемането на Стратегията на ЕС за биологичното разнообразие 2020, картографирането и оценката на ЕС беше приоритизирана в дневния ред на всички страни от ЕС. Стратегията има за цел да предотврати загубата на биологично разнообразие и унищожаването на екосистемните услуги и да ги подобри, доколкото е възможно.

Необходими са подходящи методи за информация и предоставяне на данни, за да се знае къде и как се осигуряват храна, вода, чист въздух за отдиш и как се регулират климатът, хранителните вещества, природните бедствия, вредителите и болестите. Santos-Martin (2019) казва; „Информацията и данните за действителните потребности от ПЕ, бенефициентите и потенциалните несъответствия с местоположението им за доставка, както и качеството и количеството на ПЕ, са от съществено значение за вземането на информирани решения за правилно управление на природните ресурси“.

За тази цел е разработен и приложен набор от инструменти (над 80) за картографиране и оценка на екосистемните услуги в съответствие с действие 5 от Стратегията на ЕС за биологичното разнообразие. В структурата на оценката на екосистемата, са включени;

(i) Картографиране на екосистемите; (*Само ако екосистемните услуги са картографирани и тяхното пространствено разпределение е известно, ще можем да разберем тази сложна система*)

(ii) Описание на състоянието на екосистемата;

(iii) Количествено определяне на екосистемните услуги;

(iv) Събиране на всичко това в интегрирана оценка на екосистемата. (Burkhard et al, 2018)

Въпреки че всички тези насоки имат обща структура, не е лесно да се реши кой инструмент е най-подходящ да се използва в определена стъпка на оценка и при какви обстоятелства. Хармонизирането на широкия спектър от методи за картографиране и оценка на екосистемните услуги (ЕУ) е прието като важна стъпка при предоставянето на количествена и изчерпателна информация за състоянието и тенденциите на екосистемите и техните услуги. (Vihervaara et al, 2019). Факторите, които може да бъдат взети под внимание, за да се намери най-подходящата методология сред съществуващите подходи за картографиране и оценка на ЕУ, са свързани с подробностите от необходимите анализи, целта на проучването и наличността на данни и ресурси.

Три са основните измерения за картографиране и оценка на ЕУ – биофизични, икономически и социално-културни. Биофизичните единици се използват за измерването на екосистемните структури, процеси, функции и потоци от услуги като количества вода, площ от гори или запаси от въглерод в почвата по биофизични методи. При този метод се използват хидрологични и екологични модели, производствени функции, основани на анализ на структурни и функционални характеристики на екосистемите или на биофизично моделиране.

Икономическото количествено определяне на ЕУ се опитва да измери човешкото благосъстояние, получено от употребата или консумацията на ЕУ. Стойностите на ЕУ се изразяват в парични единици (напр. Пазарни цени, заместващи разходи, хедонични цени). Burkhard and Maes (2017) заявяват, че „икономическото количествено определяне или оценка е един от начините за оценка и съобщаване на значението на ЕУ за хората, вземащи решения, и може да се използва в комбинация с други форми на информация“. Доскоро оценките на ЕУ се фокусираха предимно върху екологични и икономически оценки, както заяви Pascual et al. (2017), „социално- културното измерение придоби голямо значение през последните 5 години, тъй като плурализмът на ценностите отново беше издигнат във важна цел в оценките на екосистемните услуги“. Социо-културното измерение на оценката на ЕУ има за цел да идентифицира ценностите, приписвани от човешките същества на природата; вътрешни, външни или инструментални. Това помага да се подобри нашето разбиране за това колко важни са ЕУ за хората (Walz et al. 2019). Може да няма значителна разлика между оценката на социалната привилегия и оценката на паричните стойности, могат да се използват методи за изследване на социалните предпочитания за определяне на парични стойности. В тази ситуация експерти в различни дисциплини участват и използват разнообразни методи за оценка на ЕУ.

Въпреки това, всяка оценка на ЕУ изисква интегриран анализ, като се вземат предвид биофизичните, социално-културните и икономическите измерения на стойността едновременно. Това означава не само интеграция на различни биофизични компоненти, но и методи за картографиране и оценка на социалните и икономическите ценности за различните ЕС. Интегрираните рамки за моделиране ще бъдат от полза за крайните потребители при оценката на ЕУ и ще дадат възможност на лицата, вземащи решения, да оценят количествените компромиси, свързани с алтернативния избор на управление, и да идентифицират области, в които инвестициите в природен капитал могат да подобрят човешкото развитие и опазване.

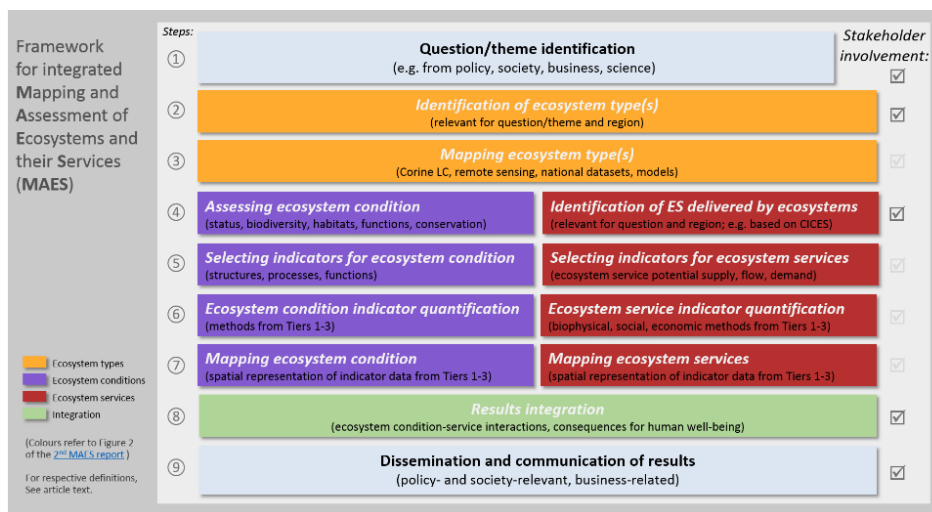
Интегрираната методология за картографиране и оценка на ЕУ ще бъде разгледана в тази глава. Концептуалният модел на MAES (инициатива за картографиране и оценка на екосистемите и техните услуги), който е от основно значение за стратегията на ЕС за биологичното разнообразие до 2020 г., базиран на предоставянето на ЕУ, ще бъде обяснен като пример за интегриран модел за оценка.

Подходът на MAES на Европейската комисия предоставя девет стъпки, включително идентифициране на свързани въпроси или проблеми, които трябва да бъдат дефинирани, характеризирани и картографиране на типове екосистеми, текущо състояние на екосистемите и екосистемните услуги, тяхното интегриране и разпространение на резултатите.

Оперативната рамка за интегриран подход MAES се състои от девет последователни стъпки, както е показано на фигура 4.

- Стъпка 1: Идентифициране на проблема;
- Стъпка 2: Идентифициране на типовете екосистеми;
- Стъпка 3: Картографиране на типовете екосистеми;
- Стъпка 4: Характеризиране на екосистемите и ЕУ, предоставени от екосистемите;
- Стъпка 5: Избор на индикатори за състоянието на екосистемата и ЕУ;
- Стъпка 6: Състояние на екосистемите и измервания на индикатора на ЕУ;
- Стъпка 7: Картографиране на текущото състояние на екосистемите и ЕУ;
- Стъпка 8: Интегриране на резултатите;
- Стъпка 9: Съобщение и обявяване на резултатите.

**Таблица 4. Рамка на интегрираното картиране и оценка на екосистемите и техните услуги**



Източник: MAES

Представената рамка представлява линейна поетапна структура, която улеснява разработването на съответните изследвания, като се започне от въпросите, на които трябва да се отговори и се стигне до обсъждане на интегрираните вече резултати. Тъй като ЕУ са трансдисциплинарна област, за да бъде успешна оценката на изследване и приложение, участието на заинтересованите страни е задължително. Както споменават (Burkhard et al, 2018)

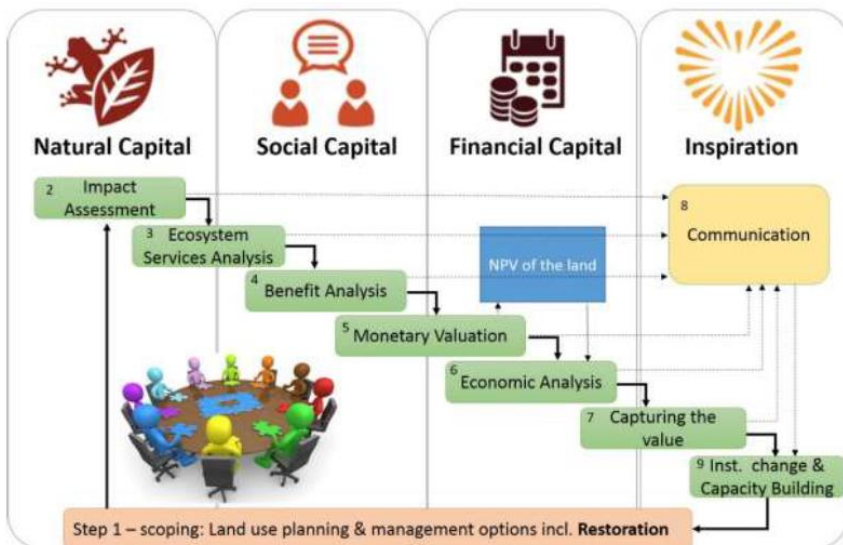
„този метод осигурява лесен за разбиране и приложим многостепенен подход, като се вземат предвид различните методи за количествено определяне и картографиране на ЕУ (биофизични, социално-културни и икономически), които могат да бъдат приложени според специфичните нужди и наличност на данни и ресурси ”.

Тъй като подходът е линеен, той не може да обхване всички аспекти – като взаимовръзки и обратни връзки в сложните социално-екологични системи. В тази глава ще бъде въведена друга концептуална рамка за оценка на екосистемите, насочена към предоставяне на „гъвкава методология“ за подпомагане на MAES. Специфичното за нея е, че тя предлага гъвкав подход по отношение на нейното приложение, вследствие на което потребителите ще могат да избират и интегрират само онези дейности, които са най-подходящи за техните нужди. Рамката предоставя насоки на практикуващите относно отделните елементи и / или дейности, които ще се интегрират, в зависимост от техните нужди.

Както се вижда от фигура 5, интегрираната рамка за оценка предлага различни видове взаимовръзки между частите за оценката на екосистемата, които са полезни за специалистите. Това ще даде възможност за характеризиране на компромиси, синергии и последици за човешкото благосъстояние. Специалистите могат да използват рамката, за да идентифицират къде трябва да интегрират различни елементи. Тази „гъвкава методология“ може да се използва за избор и прилагане на удобни комбинации от методи за картографиране и оценка на ЕУ при специфични условия (например изискване за време, опит, специализация, наличност на данни, мащаб) и за специфични контексти и цели. Използвайки я, експертите биват подпомогнати да обмислят кои дейности са необходими за разглеждане на свързаните с политиката въпроси и да идентифицират къде ще се осъществи интеграцията, което в крайна сметка ще доведе до оценка, която отговаря на нуждите на политиците.

Brown et al. (2018) каза, „От съществено значение, при проектирането на екосистемна оценка, е да помислите как и къде ще се разглеждат концепциите за интеграция, за да се справите с въпросите, свързани с политиката. Въпреки че процесите на оценка не са добре документирани или оценени, някои данни сочат, че интеграцията чрез управленска структура (включване на заинтересовани страни), комбиниране на различни източници на данни и следователно използването на подходящи инструменти позволява по-голямото въздействие на оценката на екосистемата при вземането на решения ”.

**Фигура 5. Интегрирана рамка за оценка на екосистемните услуги**



Този метод открива и включва ползите от възстановяването на ландшафта, опазването на природата и устойчивото използване на земята. Той допринася за разбирането на интегрираните преки и косвени ефекти върху благосъстоянието на хората.

Рамката се състои от 9 стъпки, както е обяснено по-долу:

1) Обхват: Преди започване на оценка, обхватът, контекстът и целта на оценката трябва да бъдат изяснени при обсъждане между най-важните заинтересовани страни, за да се избегне събирането на ненужни данни или пропускането на важни аспекти.

2) Оценка на въздействието: Тази стъпка включва оценка на преките въздействия (положителни и отрицателни) на възстановяването или друга намеса в ландшафта върху структурата и процесите на екосистемата, както и на вторичните ефекти по отношение на промените във функционирането на ландшафта (т.е. (носецата) способност на ландшафта да предоставя услуги) в сравнение с базовата линия (например загуба на растителност, водеща до ерозия и загуба на производствен капацитет).

3) Анализ на екосистемните услуги: Ефект от възстановяването или друга намеса върху промените в действителното и потенциалното използване на специфични екосистемни услуги.

4) Анализ на ползите: Промените в ЕУ, анализирани в стъпка 3, ще имат ефект (положителен или отрицателен) върху здравето, поминъка, културната

идентичност и други показатели на благосъстоянието (социален и човешки капитал) (напр. Работни места, образование, сигурност, социална кохезия). В тази стъпка тези ползи се определят количествено в непарично изражение.

5) Парична оценка: След като ефектите от изменението на земеползването (например възстановяване) върху екосистемните услуги (стъпка 3) и ползите (стъпка 4) бъдат разбрани и определени количествено, паричните ефекти могат да бъдат анализирани чрез използване на преки пазарни, косвени и непазарни стойности, за да се определят промените в общата икономическа стойност на видовете ЕУ, предоставени от възстановителните дейности.

6) Икономически анализ: Тази стъпка изследва последиците от възстановяването на екосистемата за местната / регионална / национална икономика по отношение на икономически показатели, напр. заетост, увеличени данъчни приходи, корпоративни печалби, възвръщаемост на инвеститорите и др. Също така промяната (обикновено увеличаване) на стойността (NPV) на земята (вж. стъпка 5) трябва да бъде част от икономическия анализ.

7) Изчисляване на стойността: Въз основа на стъпки 5 и 6, които заедно предоставят информация за възвръщаемостта на финансовия капитал, могат да бъдат разработени стимули (финансови или други) за инвестиране във възстановяване на екосистемата и / или устойчиво управление.

8) Съобщаване на стойността от ползите за генериране на информираност и подкрепа, за необходимите мерки, за прилагане на стимулите, комуникационните дейности могат да се използват след всяка от стъпките (например просто предоставяне на информация за връщането на екосистемните услуги (стъпка 3) и техните ползи (стъпка 4) може да са достатъчни, за да преминете към стъпка 9 (промяна на институциите и поведението), без да се налага да преминавате през по-сложните и отнемащи време усилия за изчисляване на паричните (стъпка 5) и икономическите (стъпка 6) ефекти.

9) Изграждане на капацитет и институционална промяна: За да се осигури прилагането на резултата от оценката в дългосрочна политика, са необходими институционални и управленски промени на съответните нива на мащаба (например, вариращи от местни програми за изграждане на капацитет до национални политики и институции).

За цялостна оценка на ефектите от възстановяването (или други интервенции в ландшафта) в идеалния случай трябва да бъдат включени всички 9 стъпки. В зависимост от ситуацията (налични данни, време и финансиране) и необходимото ниво на детайлност това може да бъде направено само за няколко месеца или може да отнеме няколко години (особено ако включва дългосрочен мониторинг и установяване на социални промени). Трябва също така да се отбележи, че има известно припокриване между стъпките и на практика някои стъпки могат и трябва да се извършват едновременно. Също така, не всички оценки ще могат (или ще изискват) да изпълняват всички стъпки с еднакви подробности в зависимост от целта и контекста на оценката (De Groot et al, 2018).



И накрая, може да се заключи, че по-горе интегрираната и гъвкава еколого-икономическа и системна перспектива за оценка на екосистемните услуги е важна за изследване на взаимодействието между екологичните и социално-икономическите системи. Това ще позволи по-задълбочено и всеобхватно разбиране на приноса на екосистемите и разходите, дължащи се на тяхното използване.

Въпреки че методите и технологиите за картографиране на ЕУ са усъвършенствани, има няколко предизвикателства пред производителите и потребителите на карти, поради сложността на процеса на прехвърляне на информация за картографиране. Paloma et al (2018) класифицират седем специфични проблема при картографиране, пред които са изправени експертите, като:

- i) взаимодействие между създател на карти и потребител на карти;
- ii) кодификация и онтология;
- iii) квалифициран персонал;
- iv) наличност на данни и карти;
- v) избор на подходящ метод;
- vi) технически недостатъци;
- vii) подоценка на процеса / изхода на картографиране

Хората са неразделна част от живота в сложната, взаимосвързана система. Всеки компонент играе важна роля в тази система. Дори и малка промяна или премахване на който и да е компонент, засяга цялата система и това може да доведе до положителни или отрицателни последици.

#### **4.4. Ролята на „концепцията за екосистемна услуга” в разработването на политиката за околната среда**

Тъй като екосистемните услуги представляват интегриран цялостен поглед върху взаимоотношенията човек-природа; заслужава да му се признае важната роля за вземане на решения. ЕУ имат потенциала да се превърнат в основен инструмент за вземане на решения в глобален, национален, регионален и местен мащаб. Резултатите от картографирането и оценката на ЕУ могат да бъдат водещи документи за разработване на политики в няколко области; от устойчиво управление на природните ресурси, опазване на околната среда и опазване на природата, планиране на земеползването, защита на климата, намаляване на риска от бедствия, до обучение по опазване на околната среда и изследователски дейности. Концепцията за ЕУ може да служи като комуникационен инструмент за включване на конфигурацията наука-политика-общество (Díaz et al. 2015, Everard 2015, Bull et al. 2016).

ЕУ могат да се справят с конфликти, дилеми и полезни взаимодействия между екологични, икономически и социални цели. Такъв интегративен подход изисква системно мислене и разбиране на сложните отношения и механизмите за обратна връзка в социално-екологичните системи за осигуряване на интегрирани мерки (Liu et al., 2015).

Както Maes et al., (2012) казва „създателите на политиката за опазване на средата осъзнават, че екосистемните услуги или природните решения (напр. Използване на влажни зони за пречистване на водата или предотвратяване на наводнения) могат да бъдат по-рентабилни от техническата инфраструктура“. Освен това, както Fürst et al. (2017) споменава „Концепцията за ЕУ може да осигури всеобхватна рамка за анализ на компромиса, разглеждайки компромисите между конкурентните земеползвания и да спомогне за улесняване на решенията за планиране и развитие в различни сектори, мащаби и административни граници“.

Фигура 6 показва ясно; областите на политиката, които могат да се възползват от ЕУ и тяхната оценка са не само целите на биологичното разнообразие, както е посочено в действие 5 от Стратегията на ЕУ за биологичното разнообразие 2020, но и други политики в областта на околната среда, включително изменение на климата, устойчиво земеделие, вода, морски, горски, както и регионални политики.

**Фигура 6. Прилагане на резултатите от действие 5 на стратегията на ЕС за биологичното разнообразие 2020 в различни сектори на политиката**



Източник: Maes et al., 2014

Резултатите от картографирането и оценката на екосистемните услуги могат да допринесат за развитие на политиката в областта на околната среда във връзка с оценка на рисковете и въздействията върху екосистемата и / или човешкото здраве от различни човешки дейности, както и планиране на различни мерки за смекчаване и управление.

## 4.5. Екосистемни услуги при пандемия

Биоразнообразието играе много важна роля и е решаващо за устойчивостта на ЕУ. Появата на COVID-19 се засили със загубата на биологично разнообразие и унищожаването на системата, която поддържа човешкия живот. Колкото по-богато е биоразнообразието, толкова по-трудно се разпространяват патогените. Обратно, загубата на биологично разнообразие увеличава възможностите за зоонозни заболявания; патогени, които да преминават между животни и хора.

Антропогенните въздействия, включително обезлесяването, екстензивното земеделие, посегателствата върху местообитанията на дивата природа и изменението на климата, разрушиха чувствителния баланс на екосистемите. Като човешки обитатели ние увеличихме натиска върху екосистемите, които ни обслужват и създадохме условия за разпространение на определени патогени - включително коронавируса. Зоонозата представлява седемдесет и пет процента от всички възникващи инфекциозни заболявания.

Това може да се случи чрез различни механизми, дадени от WWF, (2020)

- Увеличават се местата за размножаване на преносители на болести, като напоителни канали и язовири, където комарите се размножават
- Повишено разпространение на видовете гостоприемници
- Поддържане на диви видове в близък контакт помежду си и с домашни животни
- Трансфер на патогени между различни видове
- Загуба на хищни видове
- Индуцирани от човека генетични промени на болести или патогени (като устойчивостта на комарите на пестициди или употребата на лекарства в интензивно животновъдство, водещи до появата на бактерии, устойчиви на антибиотици)
- Замърсяване на околната среда от причинители на инфекциозни болести ”.

За да се предотвратят бъдещи огнища, трябва да се вземат предвид заплахите за екосистемите и дивата природа, включително загуба на местообитания, замърсяване и изменение на климата. Защото промяната в моделите на земеползване, особено обезлесяването и промяната на естествените местообитания, са отговорни за почти половината от появилите зооносни болести.

„COVID-19 ни позволи да преразгледаме връзката си с природата и ни предупреди да се адаптираме към нова зелена сделка и по-отговорна за околната среда планета. Появата на зоонозни заболявания се причинява от въздействието на човешките дейности. Тъй като населението на света достига 9 милиарда, по-доброто разбиране на мрежата от живот, в която живеем, и оценяваме, че тя функционира като цялостна система, е задължително. След като прегледаме връзката си с природата, трябва да я държим на преден план при вземането на решения. “

### **Полезни определения**

Ето някои конкретни концепции за изследване на това как различните екосистемни услуги са взаимосвързани:

Компромисите обикновено се определят като увеличение на една екосистемна услуга, водеща до намаляване на друга. Например изсичането на гора за отглеждане на култури допринася и увеличава осигуряването на храна, но намалява други ползи, произтичащи от съществуването на гората, като съхранение на въглерод, качество на въздуха и регулиране на наводненията. Поради това е обичайно да се каже, че една екосистемна услуга се „търгува“ спрямо други.

Синергиите са добър пример за взаимовръзки между екосистемните услуги. Те се появяват там, където увеличението в една екосистемна услуга се съчетава с увеличения в друга екосистема. Това се случва в няколко ситуации, напр. когато регулирането на едни услуги допринася за увеличаване на предоставянето на услуги за растителна продукция. Друг пример е синергията между контрола върху ерозията на почвата и производството на култури. Обикновено ерозията води до загуба на по-плодородната почва, намалявайки добивите. Контролът и смекчаването на ерозионните явления означава поддържане на продуктивността на почвата, като по този начин се осигурява по-доброто снабдяване с култури (осигуряване). Мерките за предотвратяване на ерозия на почвата могат да се адресират към допълнителни полезни взаимодействия, когато например включват засаждане или защита на растителността по бреговете на реките, което от своя страна може да стимулира пречистването на водата (регулиране) и може да създаде приятен пейзаж за туризъм (култура).

Пакет от екосистемни услуги или клъстер се дефинира като „набор от екосистемни услуги, които многократно се срещат заедно в пространството или времето“. Прост пример дават горите, които осигуряват регулирането на въглерода и в същото време дават възможност за упражняване на дейности на открито (културни). Ще бъде интересно да разберете колко пакети от екосистемни услуги присъстват в Алпите.

Така че разбирането на компромисите и синергиите между екосистемните услуги е първостепенният аспект на вземането на решения при териториалното

развитие и управлението на околната среда, за да се намалят вредните ефекти от фокусирането върху няколко услуги за сметка на други. Source: Maes et al., 2014

Резултатите от картографирането и оценката на екосистемните услуги могат да допринесат за политиката в областта на околната среда във връзка с оценка на рисковете и въздействията върху екосистемата и / или човешкото здраве от различни човешки дейности, както и планиране на различни мерки за смекчаване или управление.

#### **4.5. Екосистемни услуги за пандемии**

Биоразнообразието играе много важна роля и е от решаващо значение за устойчивостта на ЕС. Появата на COVID-19 се засили със загубата на биологично разнообразие и унищожаването на системата, която поддържа човешкия живот. Колкото е по-богата на биоразнообразие средата, толкова по-трудно ще се разпространяват патогените. Обратно, загубата на биологично разнообразие увеличава възможностите за зоонозни заболявания; патогени, които преминават между животни и хора.

Антропогенните въздействия, включително обезлесяването, екстензивното земеделие, посегателствата върху местообитанията на дивата природа и изменението на климата, разрушават чувствителния баланс на екосистемите. Като обитатели на тази планета ние увеличихме натиска си върху екосистемите и създадохме условия за разпространение на определени патогени - включително коронавирусите. Зоонозата представлява седемдесет и пет процента от всички възникващи инфекциозни заболявания.

Това може да се случи чрез различни начини, дадени от WWF, (2020)

- Увеличаването на местата, в които се размножават преносители на болести, като напоителни канали и язовири, където комарите се размножават
- Повишено разпространение на видовете гостоприемници
- Поддържане на диви видове в плен и в близък контакт помежду си и с домашни животни
- Трансфер на патогени между различни видове
- Загуба на хищни видове
- Индуцирани от човека генетични промени по отношение на болести или патогени (като устойчивостта на комарите на пестициди или употребата на лекарства в интензивно животновъдство, водещи до появата на бактерии, устойчиви на антибиотици)
- Замърсяване на околната среда от причинители на инфекциозни болести ”.

За да се предотвратят бъдещи огнища, трябва да се вземат предвид заплахите за екосистемите и дивата природа, включително загуба на местообитания, замърсяване и изменение на климата. Защото промяната в моделите на земеползване, особено обезлесяването и промяната на естествените местообитания, са отговорни за почти половината от появилите се зооантни болести.

„COVID-19 ни позволи да преразгледаме връзката си с природата и ни предупреди да се адаптираме към нова зелена среда и да бъдем по-отговорни за околната среда. Появата на зоонозни заболявания се причинява от въздействието на човешките дейности. Тъй като населението на света достига 9 милиарда, по-доброто разбиране на средата, в която живеем и осъзнаването, че тя функционира като цялостна система, е задължително. След като преразгледаме връзката си с природата, трябва да я държим на преден план при вземането на решения.“

### **Полезни определения**

Конкретни концепции за изследване на това как различните екосистемни услуги са взаимосвързани:

**Компромисите** обикновено се определят като увеличение на една екосистемна услуга, водеща до намаляване на друга. Например изсичането на гора за отглеждане на култури увеличава осигуряването на храна, но намалява други ползи, произтичащи от съществуването на гората, като съхранение на въглерод, подобряване на качеството на въздуха и регулиране на наводненията. Поради това може да се каже, че една екосистемна услуга се „търгува“ спрямо други.

**Синергиите** са добър пример за взаимовръзки между екосистемните услуги. Те се появяват там, където увеличението в една екосистемна услуга се съчетава с увеличения в друга екосистема. Това се случва в няколко ситуации, напр. когато регулирането на увеличаването на услуги допринася за увеличаване на предоставянето на услуги за растителна продукция. Друг пример е синергията между контрола върху ерозията на почвата и производството на различни култури. Обикновено ерозията води до загуба на плодородието на почвата, от което намаляват добивите. Контролът и смекчаването на ерозионните явления означава поддържане на продуктивността на почвата и по този начин осигуряване на по-добро снабдяване с култури. Мерките за предотвратяване на ерозия на почвата могат да се адресират към допълнителни полезни взаимодействия, които включват залесяване или защита на растителността по бреговете на реките, което от своя страна може да стимулира пречиштането на водата (регулиране) и може да създаде приятен пейзаж за туристите.

**Пакетът от екосистемни услуги или клъстер** се дефинира като „набор от екосистемни услуги, които многократно се срещат заедно в пространството или времето“. Прост пример а това са горите, които осигуряват добив на дървесина (осигуряване) на въглерод (регулиране) и възможност за упражняване на дейности

на открито (култура). Ще бъде интересно да разберете колко пакети от екосистемни услуги присъстват в Алпите.

Така че разбирането на компромисите и синергиите между екосистемните услуги е първостепенен аспект на вземането на решения при териториалното развитие и управлението на околната среда, за да се намалят вредните ефекти от фокусирането върху някои услуги за сметка на други.

### **Полезни връзки:**

<https://www.es-partnership.org/>

<https://www.unenvironment.org/news-and-stories/video/how-nature-can-protect-us-pandemics>

<https://biodiversity.europa.eu/maes>

[https://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=4900#PD](https://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=4900#PD)

## **ЛИТЕАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ**

- Barney Jeffries. (2020). The Loss Of Nature And The Rise Of Pandemics Protecting Human And Planetary Health, WWF
- Brown, C., Burns, A., & Arnell, A. (2018). A Conceptual Framework for Integrated Ecosystem Assessment. *One Ecosystem*, 3. doi: 10.3897/oneeco.3.e25482
- Bull, J., Jobstvogt, N., Böhnke-Henrichs, A., Mascarenhas, A., Sitas, N., Baulcomb, C., ... Koss, R. (2016). Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats: A SWOT analysis of the ecosystem services framework. *Ecosystem Services*, 17, 99–111. doi: 10.1016/j.ecoser.2015.11.012
- Burkhard, B., Santos-Martin, F., Nedkov, S., & Maes, J. (2018). An operational framework for integrated Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services (MAES). *One Ecosystem*, 3. doi: 10.3897/oneeco.3.e22831
- De Groot, R., Moolenaar, S. van Weelden, M., Konovska, I., de Vente, J. (2018b). The ESP Guidelines in a Nutshell. FSD Working Paper 2018-09 (29 pp), Foundation for Sustainable development, Wageningen, The Netherlands
- Díaz, S., S. Demissew, J. Carabias, C. Joly, M. Lonsdale, N. Ash, ..., D. Zlatanova. (2015). The IPBES conceptual framework—connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability*
- EU. (2016). Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services, Mapping and assessing the condition of Europe’s ecosystems: Progress and challenges Technical Report 2016- 0095

- European Commission 2016, Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services Urban ecosystems 4th Report, Environment
- Everard, M. (2015). Communicating Ecosystem Services. *Ecosystem News*.
- Fürst, C., Luque, S., Geneletti, D. (2017). Nexus thinking – how ecosystem services can contribute to enhancing the cross-scale and cross-sectoral coherence between land use, spatial planning and policy-making, *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 13(1): 412-421
- Haines-Young R, Potschin-Young M. (2018). Revision of the Common International Classification for Ecosystem Services (CICES V5.1): A policy brief. *One Ecosystem*
- Haines-Young, R. and M. Potschin. (2010). The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. Ch6 in: Raffaelli, D. and C. Frid (Eds.): *Ecosystem Ecology: a new synthesis*. BES ecological reviews series, Cambridge University Press, Cambridge (31 pp)
- Liu, J., Mooney, H., Hull, V., Davis, S. J., Gaskell, J., Hertel, T., ... Li, S. (2015). Systems integration for global sustainability. *Science*, 347(6225), 1258832. doi: 10.1126/science.1258832
- Liu J. (2005). *Integrated Ecosystem Assessment of Western China*. Geography.
- Maes J., Teller A., Erhard M., Grizzetti B., Barredo J.I., Paracchini M.L., ..., B. Werner (2018): *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An analytical framework for ecosystem condition*. Publications office of the European Union, Luxembourg (5th MAES Report)
- Maes, J., Egoh, B., Willemsen, L., Liqueste, C., Vihervaara, P., Schägner, ..., Bidoglio, G., (2012). Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union. *Ecosystem Services* 1: 31–39.
- Maes, J., Teller, A., Erhard, M., (2014). *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. Indicators for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Martín-López, B., Gómez-Baggethun, E., García-Llorente, M. and Montes, C. (2014) Trade-offs across value-domains in ecosystem services assessment. *Ecological Indicators*, 37:220-228
- McBride, Brooke Baldauf. (2011). "Essential Elements of Ecological Literacy and the Pathways to Achieve It: Perspectives of Ecologists" Graduate Student Theses, Dissertations, & Professional Papers. 380.
- Palomo I, Willemsen L, Drakou E, Burkhard B, Crossman N, Bellamy C, ..., Verweij P (2018). Practical Solutions For Bottlenecks In Ecosystem Services Mapping. *One Ecosystem*



- Pascual U, Balvanera P, Díaz S, Pataki G, Roth E, Stenseke M, ..., Yagi N (2017) Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach. *Curr Opin Environ Sustain*
- Potschin, M. and R. Haines-Young, (2016). Defining and measuring ecosystem services. In: Potschin, M., Haines-Young, R., Fish, R. and Turner, R.K. (eds) *Routledge Handbook of Ecosystem Services*. Routledge, London and New York, pp. 25-44.
- Rendón O.R., Garbutt A., Skov M., Möller I., Alexander M., Ballinger R., ..., Beaumont N. A Framework Linking Ecosystem Services And Human Well-Being: Saltmarsh As A Case Study. *People And Nature*, British Ecological Society.
- Santos-Martín F, Geneletti D, Burkhard B. (2019) Mapping And Assessing Ecosystem Services: Methods And Practical Applications. *One Ecosystem*
- TEEB, 2010. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB. p. 36.
- Kasparinskis R., Ruskule A., Vinogradovs I, Pecina M. (2018) The Guidebook On Ecosystem Service Framework In Integrated Planning. University of Latvia, Faculty of Geography and Earth Sciences, p 63.
- Vihervaara P, Viinikka A, Brander L, Santos-Martín F, Poikolainen L, Nedkov S. (2019). Methodological Interlinkages For Mapping Ecosystem Services – From Data To Analysis And Decision-Support. *One Ecosystem*
- Walz, A., Schmidt, K., Ruiz-Frau, A. Et Al. (2019). Sociocultural Valuation Of Ecosystem Services For Operational Ecosystem Management: Mapping Applications By Decision Contexts In Europe. *Reg Environ Change* 19, 2245–2259

## **ВЪПРОСИ**

### **Въпроси тип вярно/невярно**

- 1) (В / Н) Екологичната оценка НЕ може да бъде изразена чрез етични ценности.
- 2) (В / Н) Прогнозираното изменение на климата заплашва водното биологично разнообразие и екосистемните услуги, отчасти като допринася за повишаването на морското равнище.
- 3) (В / Н) Както преките, така и косвените приноси на екосистемите за благосъстоянието на хората се считат за „екосистемни услуги“.
- 4) (В / Н) Екосистемните услуги са продукти, които хората осигуряват за екосистемите.
- 5) (В / Н) Стойностите на екосистемните услуги могат да бъдат изразени в парични единици.

- 6) (В / Н) След приемането на Стратегията на ЕС за биологичното разнообразие 2020, картографирането и оценката на екосистемните услуги станаха приоритетни в дневния ред на всички страни от ЕС.
- 7) (В / Н) Оценката на екосистемните услуги отчита отделно биофизичните, социално-културните и икономическите стойности.
- 8) (В / Н) Компромисите обикновено се определят като увеличение на една екосистемна услуга, водеща до намаляване на друга.
- 9) (В / Н) Взаимодействието между създател на карти и потребител на карти е едно от пречките, пред които е изправено по време на картографирането на екосистемните услуги.
- 10) (В / Н) Включването на заинтересованите страни НЕ са от съществено значение при изготвянето на оценка на екосистемата

## Въпроси с избираем отговор

- 11) Храната, генетичните ресурси и горивата са примери за:
- а) Регулиращи услуги
  - б) Спомагателни услуги
  - в) Културни услуги
  - г) Предоставяне на услуги
- 12) Отдых и екотуризъм; чувството за място са примери за:
- а) Културни услуги
  - б) Предоставяне на услуги
  - в) Спомагателни услуги
  - г) Регулиращи услуги
- 13) Примери за екосистемни услуги включват:
- а) Естетична красота
  - б) Опрашване на посевите
  - в) Циклизиране на хранителни вещества
  - г) Всичко по-горе
- 14) Кое от следните НЕ е включено в „каскадният модел“ на екосистемните услуги?
- а) Биофизична структура
  - б) Ползи
  - в) Недостатъци
  - г) Функция
- 15) Кое от следните е един от недостатъците на екосистемните услуги?
- а) Разпадане на замърсители
  - б) Предаване на замърсители
  - в) Алергия от полени
  - г) Всичко по-горе

- 16) Кое от следните е пример за това как услугата на една екосистема може да бъде компрометирана или застрашена?
- а) Реката е замърсена от отпадъчните продукти на близкия химически завод
  - б) Влажната зона се отводнява, за да се създаде земеделска земя
  - в) Изсича се гора, за да се осигури дървен материал за жилище
  - г) Всичко по-горе
- 17) Кое от следните НЕ е вярно за оценка на екосистемните услуги?
- а) Необходимо е да се вземат информирани решения за рационално използване
  - б) Няма нужда от сертифицирани методи за оценка
  - в) Трябва да се оценява по сертифициран начин
  - г) Трябва да се оценява по прозрачен начин
- 18) Кое от следните НЕ е вярно за ръководството за структуриране за оценка на екосистемата?
- а) Картографиране на екосистемите
  - б) Описване на състоянието на екосистемата
  - в) Количествено определяне на екосистемните услуги
  - г) Оценка на всичко по-горе поотделно за оценка на екосистемата
- 19) Социокултурното измерение на оценката на ЕУ има за цел:
- а) Идентифициране ценностите, приписвани от хората на природата
  - б) Измерване на екосистемни структури, процеси
  - в) Улавяне на възприятията, възложени от хората на екосистемни услуги
  - г) Повишаване на разбирането за това колко важни са екосистемните услуги за хората
- 20) Как нарастващото видово разнообразие ще се отрази на екосистемните услуги?
- а) Повишава ефективността и производителността на една екосистема
  - б) Това увеличава само ефективността, но не и производителността на една екосистема
  - в) Не увеличава ефективността и производителността на една екосистема
  - г) Това увеличава само производителността на една екосистема

**Верни отговори: вж. приложение „Отговори“!**

## ГЛАВА 5

### Екологична грамотност

Анна КУЮМДЖИЕВА<sup>8</sup>, Мая НУСТОРОВА<sup>9</sup> и Траяна НЕДЕВА<sup>10</sup>

#### Въведение

Понятието „екологична грамотност“ в екологията се появява паралелно с една друга концепция за екологичната грамотност, чието съдържание безспорно се отличава от традиционно възприетото. Идеята за екологичната грамотност като подход, който влияе върху формирането на устойчиви човешки общности и изисква съществена реформа в образователната система, е въведена от Ор (Ort 1992) и е в основата на неговите разбирания за грамотността по въпросите на околната среда или екологичната грамотност. Тази идея придобива широка популярност в средата на 80-те години на миналия век, когато – през 1983 г. – е основана и Световната комисия по околната среда и развитието (WCED) в отговор на нарастващите опасения относно влошаването на условията в човешката и природната среда и възможните негативни въздействия върху икономическото и социалното развитие.

През 1987 г. Световната комисия по околната среда и развитието (известна и като „Комисията Брунтланд“) публикува доклада, известен под наименованието „Нашето общо бъдеще“, който е и първото цялостно проучване върху здравето на Земята, в което подробно се анализира влиянието на човешката дейност за замърсяването на въздуха, опустиняването и бедността. В този доклад място намира и концепцията за устойчиво развитие: „... развитие, което удовлетворява нуждите на настоящото, без да подлага на риск способността на бъдещите поколения да задоволяват своите нужди“ (WCED, 1987). Докладът „Нашето общо бъдеще“ е използван като основа за програмата „Дневен ред 21“, където в глава 36 се обосновава необходимостта от реформа в образованието в посока на реализация на визията за устойчиво развитие (ЮНЕСКО, 1992). Именно в този контекст ЮНЕСКО променя своята Международна образователна програма за околната

---

<sup>8</sup> Доц., д-р, Фондация „Интелект“, [akujumdzieva@gmail.com](mailto:akujumdzieva@gmail.com)

<sup>9</sup> Проф., д-р, Фондация „Интелект“, [m.nustorowa@abv.bg](mailto:m.nustorowa@abv.bg)

<sup>10</sup> Доц., д-р, Фондация „Интелект“, [nedeva.ts@abv.bg](mailto:nedeva.ts@abv.bg)

среда (1975 – 1995), която през 1997 г. бива заменена с програмата „Образование за устойчиво бъдеще“ (ЮНЕСКО, 1997). Тъй като концепцията за устойчиво развитие повлиява върху развитието на и по същество пренарежда процеса на организация на образованието в областта на околната среда, самото устойчиво развитие започва да се изучава в рамките на отделна образователна дисциплина (т.е. образование за устойчиво развитие, ОУР) (Bonnett, 2002; Gonzalez-Gaudiano, 2005; Stevenson, 2006).

Пет години след появата на труда на Ор върху екологичната грамотност Капра (Capra 1997) допълва дефиницията на понятието „екологична грамотност“, като включва принципите на организация на екосистемите и прилагането на знанието за тези принципи за създаването на устойчиви човешки общности и общества (Cutter-Mackenzie & Smith, 2003). Именно идеята да се използват наличните ресурси за създаване на устойчиви човешки общности, е в основата на идеите и инициативите за цялостна реформа на образователните системи.

## 5.1. Какво е екологична грамотност?

Екологичната грамотност включва умения за разбиране и усвояване на знания за устойчивите екологични взаимоотношения в природата и принципите и пътищата за прехвърляне на знанието за устойчивия начин на живот в ежедневието. Това е най-общото съдържание на понятието, макар екологичната грамотност да няма една-единствена дефиниция.

В основата на екологичната грамотност е устойчивостта, което значи, че при проучванията на принципите на устойчивото развитие трябва да се формулират показатели, включително количествено измерими, чрез които екологичната грамотност да може да бъде оценявана.

В литературата все още няма формулирана единна скала за оценка на екологичната грамотност или друг алтернативен модел. Следователно е необходимо да се разработи скала, която да оценява екологичната грамотност и да бъде използвана от и за учащите в зряла възраст, като тази скала може да се използва за проверка и на алтернативни модели за придобиване на екологична грамотност.

Основните елементи в концепцията на алтернативния модел на екологична грамотност са свързани с по-общите основи на екологичната грамотност, които включват устойчивостта, оценката на въздействието, когнитивните и поведенческите модели – всички те са свързани и с няколкото подкомпонента на екологичната грамотност като екологичната интелигентност, социалната интелигентност, емоционалната интелигентност, икономиката и екологичното („зелено“) потребителско поведение.

Създаденият модел на екологична грамотност, който обхваща тези подкомпоненти (според литературата), е илюстриран на Фигура 1. В рамките на този модел икономическите условия и поведение и емоционалната и социалната

интелигентност са подкатегории на екологичната интелигентност (1-ви етап на модела). Екологичната интелигентност пък е пряко свързана с екологичното („зелено“) потребителско поведение от 2-рия етап на модела.

### **5.1.1. Екологична интелигентност**

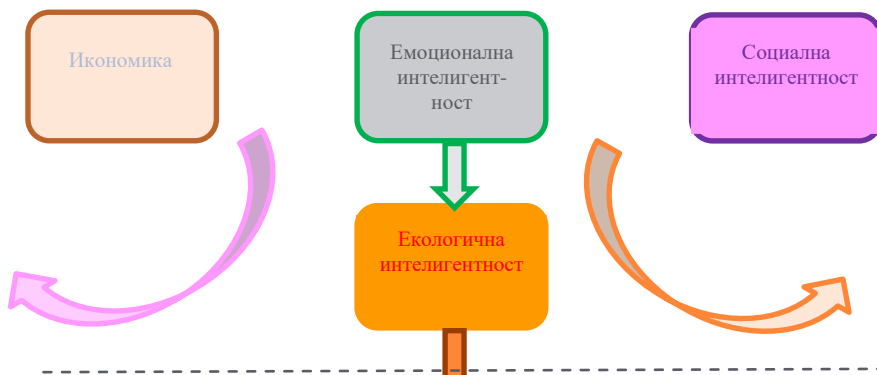
Екологичната интелигентност е един от основните компоненти на екологичната грамотност. Всъщност концепцията за екологична грамотност е свързана с холистичната теория и с устойчивостта, а основните елементи на екологичната интелигентност са:

- ✓ Възпитаване на социална и екологична отговорност и информираност
- ✓ Насърчаване на критичното мислене
- ✓ Следване на принципите на съвместно обучение
- ✓ Стимулиране на поведенчески промени в дългосрочен план.

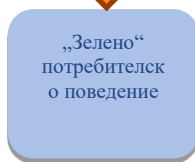
Екологичната интелигентност е свързана с онези области в мозъка, които са отговорни за когнитивните и афективните реакции, като и двете половини на мозъка на учащите се трябва да бъдат стимулирани.

**Фигура 1. Алтернативен модел на екологичната грамотност**

1-ви етап



2-ри етап



*Легенда: 1-ви етап: икономически условия и поведение, емоционалната и социалната интелигентност като подкатегории на екологичната интелигентност; 2-ри етап – екологичната интелигентност е свързана с екологичното („зелено“) потребителско поведение.*

Екологичната интелигентност включва и индивидуалните особености на хората, тъй като индивидуалният опит влияе върху развитието на процесите в социалната общност.

Друга ключова характеристика на екологичната интелигентност е „погледът“, който тя дава върху ситуацията в цялост – много биотични и абиотични фактори действат в съвкупност и влияят върху процесите в света. Следователно всяка дейност, свързана или не с потреблението, може да оказва пряко или непряко въздействие върху околната среда.

Важно е хората да са отговорни към средата, в която пребивават, и към социалните общности, в които живеят и работят. Макар индивидуализмът да е характерен за капиталистическото общество, хората (като социални същества) не могат да се изолират от социалния живот, от общността, а екологичната интелигентност е социален и колективен процес. Всъщност екологичното поведение се реализира чрез комуникацията чрез езика, а екологично отговорното

поведение трябва да включва и отговорно социално и икономическо поведение и живеене.

### **5.1.2. Социална интелигентност**

Социалната интелигентност е вторият основен компонент на екологичната грамотност. Социалната интелигентност включва способността на човека да поема социална отговорност относно своите действия, които влияят върху устойчивостта. Например хората трябва да знаят откъде се добива даден материал, как се произвежда даден продукт и каква е екологичната и/или социалната стойност и човешкото участие в този производствен процес.

Подобряването на социалната интелигентност е трудна задача поради процесите на миграция в света, в които участват две основни групи хора: мигранти и „домакини“ (градове и/или държави). Мигрантите са евтин източник на работна ръка за „домакините“ – затова и този процес става известен като „кафява революция“. Ако голям брой мигранти се засели в някоя урбанизирана област, животът в тази област ще бъде подложен на силни променящи въздействия. Тези процеси се наблюдават в редица региони, но най-вече в Азия, в Африка – на юг от Сахара, и в Латинска Америка (FAO, 2015).

Друг проблем е адаптацията на селското население към градския социален живот. Процесът не е лесен, тъй като има сериозна разлика между очакванията и реалностите, с които мигрантите в градовете се сблъскват в новите социални и икономически условия.

Въпреки тези предизвикателства обаче „кафявата революция“ не може да бъде спряна (Икономист, 2002), най-вече по икономически причини. Компромисно решение е този процес да бъде донякъде забавен, а правителствата да подкрепят селското население чрез вътрешни и външни политики, както се препоръчва в Доклада на Организацията по прехрана и земеделие за 2015 г.

В материал на сп. „Икономист“ (2002) политиката в подкрепа на населението в селските райони е наречена „зелена революция“, тъй като екологичното развитие на селските райони е пряко свързано с икономиката (Доклад на Организацията по прехрана и земеделие (FAO), 2003).

### **5.1.3. Икономика**

Последният, но не и по значение компонент на екологичната грамотност, е икономиката. Маккалъм (McCallum 2005) и Ор (Ort 2002) твърдят, че в исторически план западната наука е оказала негативно влияние върху разбирането на природната среда – екологията и икономиката се разглеждат като две различни и независими области. В същото време обаче се допълват взаимно поради факта, че икономиката се нуждае от екологични и човешки ресурси, за да функционира. Следователно икономиката трябва да се основава на устойчиво развитие, а не на експлоатация на околната среда и човешките ресурси (както се случва при „кафявата революция“).



По този начин хората ще разберат, че всички свои нужди, които задоволяват чрез закупуване на храни и дрехи и осигуряване на подслон, зависят от природните ресурси. Затова и трябва да осъзнават въздействието на собственото си поведение върху околната среда и необходимостта от предотвратяване на щетите. От което следва, че съзнанието за наличието и значението на околната среда може да се приеме за проява на емоционалната интелигентност.

#### **5.1.4. Емоционална интелигентност**

Емоционалната интелигентност е важна част от екологичната грамотност. Гоулман, Бенет и Барлоу (Goleman, Bennett & Barlow 2012) обединяват екологичната, социалната и емоционалната интелигентност в понятието „екологична грамотност“. Емоционално интелигентният човек разбира и осъзнава предполагаемото отрицателно въздействие на действията си върху обществото, природната среда и всички живи организми.

Проучване на Макбрайд и екипа му (McBride et al. 2013) също включва взаимоотношението между екологичните, афективните и когнитивните елементи в дефиницията на понятието екологична грамотност, като сравнява трите компонента с „глава, сърце, ръце и дух“ и връзката между тях.

Емоционалната интелигентност е свързана с човешките чувства – тя е емоционалната част на екологичната грамотност. Хората имат чувства и емоции, които понякога не могат да разберат или изразят. Ако „усещат“ околната среда, т.е. изпитват болка, безпокойство, страх, съпричастност и т.н. спрямо елементите от обкръжаващата ги среда, това значи, че са свързани с нея. Основните въпроси тук са свързани с това дали човешките дейности нарушават по някакъв начин условията за живот на други живи същества, какви са техните чувства и изпитват ли емпатия.

Често се изтъква, че трябва да се обърне специално внимание на хората в зряла възраст, които не са много склонни да променят, изследват и изразяват чувствата си като децата. Затова и трябва да бъдат разработени специфични мерки, насочени към тях, които да им предлагат начини за решаване на техните специфични социални и потребителски проблеми.

#### **5.1.5. „Зелено“ потребителско поведение**

Възрастните хора са свикнали да харчат и потребяват повече продукти, отколкото наистина са им нужни. Тази тенденция е пряко свързана с нарастващото консуматорство (Aracioglu & Tatlidil, 2009; Esposito, 2009). Необходимо е да се сведе до минимум прекомерното използване на природните ресурси, което е пряко свързано с консуматорството. Затова и се появява идеята за екологично чисто производство, чийто резултат са и екологичните продукти. И макар екологичните продукти да са по-скъпи, производителите ще ги произведат и предлагат на пазара, ако потребителите са склонни да ги купуват. По този начин и промишленото производство нанася по-малко вреди на природата. Същевременно

обаче екологичните продукти трябва да бъдат подкрепени от колективни действия и повишено обществено съзнание – колективните действия на екологично отговорните потребители са свързани с екологичната грамотност поради „зеленото“ им поведение, което е и видимата / наблюдаваната проява на тяхната екологична грамотност (Karogianni, 2015; McBride et al., 2013).

***Екологичната грамотност съдържа следните четири компонента:***

- ✓ Придобиване на представа за това как функционира Земята в контекста на основните екологични концепции (т.е. екосистеми, енергетика, екология на населението, екология на общността, жизнен цикъл на материалите).
- ✓ Разбиране на поведението, чрез което хората показват съпричастност с екологията на планетата, включително осъзнаване на заплахите за планетата и околната среда, свързани с човешката дейност (т.е. глобалното затопляне, разрушаването на озоновия слой, унищожаването на местообитанията).
- ✓ Търсене и намиране на решения за справяне със заплахите за екологичните системи на Земята, които да са свързани с човешкото поведение и дейност.

Основата, върху която са изградени първите три компонента на екологичната грамотност, е очертана в четвъртия компонент:

- ✓ Изразяване и действие в съответствие със съпричастността (емпатията) и връзката с природата. Различните автори определят тази съпричастност по различен начин: „усещане за чудото“ (Рейчъл Карсън), „биофилия“ (Е. О. Уилсън от Харвард), „любов, уважение и възхищение към земята“ (Алдо Леополд). Учените и мислителите обаче са единни, че в наши дни животът на човека в настоящите условия на околната среда не е никак устойчив. Тъй като човечеството живее на планета, която има редица ограничения – физически и ресурсни, човекът трябва да практикува устойчиви дейности като знак за осъзнаването на и съобразяването с тези ограничения.

Пътят за създаване на устойчиво човешко общество – както на местно равнище, така и в световен мащаб – изисква интелигентни решения в отговор на широк спектър от екологични проблеми. Интелигентните, информирани решения относно земеползването, икономическия растеж, използването на енергия, откритите пространства, замърсяването и много други проблеми изискват умни и ефективни действия от екологично грамотни граждани.

## **5.2. Необходимост от екологична грамотност**

Нуждата от екологична грамотност е тясно обвързана с познанията ни за организацията и функционирането на екосистемите на нашата планета и начините, по които хората могат да живеят по-ефективно и устойчиво именно като част от тези системи. Решенията и изборите на отделните индивиди, обществата и политиките често зависят от комплексни научни, икономически и социални фактори. За съжаление, общественият диалог и нивото на грамотност на гражданите (във всички групи на обществото) често показват податливост на

дезинформация и липса на критично мислене. Това показват и данните за читателските навици – младежите и възрастните все по-рядко четат книги. В същото време изследванията показват, че способността на децата да четат, също се влошава. Влошаването на грамотността при младите хора се дължи на „отчуждението и липсата на воля и контрол върху процеса на ограмотяване като следствие от неподходящи традиционни учебни програми и педагогически практики и културно неподходящи текстове“ (Okur-Berberoglu, 2018).

Екологичната грамотност може да се преподава като интегрирана екологична дисциплина, която да е съобразена с различни възрасти и да отговаря на различни стандарти с цел повишаване на екологичната култура на гражданите в отговор на социалните, икономическите и екологичните изисквания на 21. век. Екологичната грамотност ни учи на нещо, което е от съществено значение за устойчивия живот, а именно – че природата подкрепя, но и ограничава човешките нужди и постижения (вж. Фигура 2).

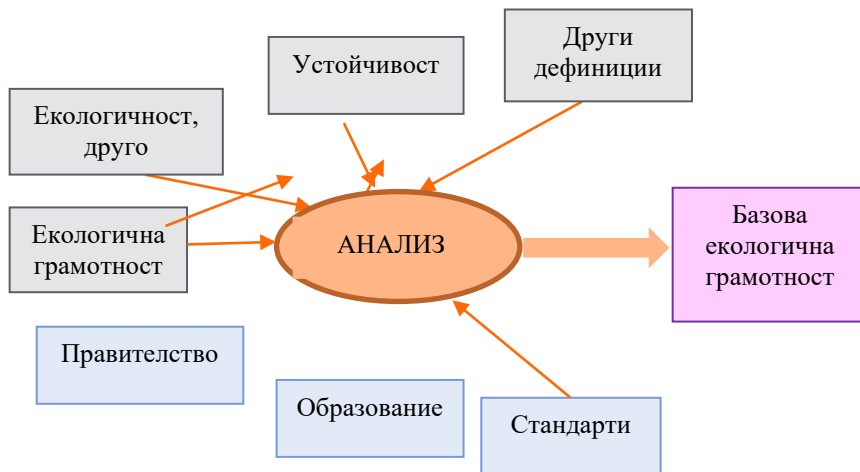
Екологичната грамотност обаче е не само осъзнат преход към системно мислене. Тя преодолява и прилага системния принцип интердисциплинарно във всички свързани области. Системното мислене е от значение за появата и развитието на методика, чрез която преподавателите предлагат на обучаващите се модел за формиране на здравословна и активна екологична информираност. Целият процес предполага развитието на т.нар. „интуиция към земята“, която да накара хората да осъзнаят взаимосвързаността на всички земни процеси и системи – това осъзнаване ще помогне за изграждането на здравословни взаимоотношения между човешкото общество и околната среда.

Съвременните изследователски подходи и технологии позволяват на учените да събират детайлна информация за здравето на нашата планета. Информацията е огромна. За да се подобри способността на хората да я филтрират обаче и да разбират сложните природни системи и доколко и как те са засегнати от човешката дейност, трябва да се повиши екологичната им грамотност. Тази грамотност обаче не е достатъчна, за да стимулира ефективно желаната промяна в отношението ни към околната среда. Задачата не е лесна, тъй като измененията на климата се ускоряват, а кризата в биологичното разнообразие се влошава. Екологичната грамотност обаче предлага ценни знания, които да подкрепят усилията на хората за осигуряване на устойчив живот и общество. Кои са основните елементи от този процес?

- ✓ Екологично грамотните младежи и възрастни разбират природата и своето място в нея.
- ✓ Екологичната грамотност укрепва връзките между хората и природата и ги поощрява да преодолеят тревогите си и да изследват, да учат и да действат, въоръжени със знанията, придобити по пътя на екологичното ограмотяване.

- ✓ Животът е процес на съвместно съществуване и взаимосвързаност в мрежа, в която естествените видове, общности и системи се поддържат взаимно.
- ✓ Животът е многообразен. А разнообразието означава, че можем да се променяме.
- ✓ Всички живи и неживи същества са свързани – животът е във взаимосвързките. Общностите представляват екосистеми. Видовете са свързани с вътрешни връзки помежду си в мрежа, макар понякога това да означава, че се изяждат едни други. Това обаче също е връзка.
- ✓ Всички неща започват от Слънцето, което храни растенията, които поддържат живота на Земята.
- ✓ Живата материя живее в цикъл. Всяко парче пясък и капка вода са били и винаги ще бъдат тук, макар и под различна форма.
- ✓ Екосистемите не произвеждат отпадъци, защото винаги са храна за друг организъм. Материя, изхвърляна от един вид, трябва да се използва от друг!
- ✓ Хората имат нужда от природата, за да живеят. Те се нуждаят от чист въздух, вода и почва. Нуждаят се от растенията и животните.

**Фигура 2. Какво е базова екологична грамотност?**



*(адаптирана по Nichols, 2010)*

### 5.2.1. Формиране на екологична грамотност

Както вече беше посочено, съвременното определение за екологична грамотност представлява новаторско обединение на елементи от емоционалната, социалната и екологичната интелигентност. Тези три компонента са обединени от грижата и тревогата за естествената ни среда, заради които се стремим да разберем природните системи и да възпитаем у себе си когнитивни умения, които да ни помогнат да проявяваме емпатия към всеки жив организъм.

Свързването на тези три интелигентности предопределя и успеха на екологичната грамотност, защото се предполага намаляване на поведенческите проблеми и повишаване на академичните успехи в резултат на насърчаването на социалното и емоционалното обучение. В обучението се въвеждат знанията, съпричастността и действията, нужни за устойчивия живот.

За насърчаване на социално и емоционално ангажираната екологична грамотност бяха въведени следните практики (които, разбира се, не са единствени). Оказва се обаче, че използването им гарантира ефективно формиране на екологична грамотност, както и заздравяване на отношенията с другите хора и общности.

Най-общо това са следните практики:

#### *1. Възпитаване на съпричастност към всички форми на живот*

Има неща, от които зависи животът и оцеляването на всички живи организми, включително на хората – храна, вода, пространство и условия, които поддържат динамиката на жизненото равновесие.

Ако приемем, че тези основни общи потребности са споделени между всички организми, то ще можем да се отгласнем от разбирането за централната роля на човека като висше същество към едно по-реално разбиране на мястото му в света – хората са просто едни от многото видове в природния свят. По този начин ще можем да обосновем и съпричастността ни към качеството на живот на другите форми на живот.

Повечето хора проявяват грижа и състрадание към други живи същества и това е едно от най-важните им качества – човешкият мозък е способен на чувства. Тази способност трябва да бъде затвърдена чрез усвояването на знания – под формата на уроци – за важния принос на растенията и животните за поддържането на живота и жизнения цикъл.

Емпатия може да се възпита и като се използват връзките с другите живи същества – като се отглеждат живи домашни животни и растения, организират се екскурзии до природни зони, зоологически градини, ботанически градини и спасителни центрове за животни; както и чрез участие в полски проекти – например за възстановяване на местообитания.

Друг начин за развитие на емпатия към другите форми на живот е да се постареем да опознаем местните култури. В традиционните общества човекът е

тясно свързан с растенията, животните, земята и жизнения цикъл и всекидневното съжителство им е помагало да оцелеят във времето. Ако искаме да разберем връзката ни със заобикалящата ни среда, би било полезно да научим как живее общество, което цени другите форми на живот.

## *2. Устойчивостта като общностна практика*

Живите организми не могат да оцелеят, ако живеят изолирано. Мрежата от отношения във всяка жива общност определя колективната ѝ способност да оцелява и да се развива. Опознаването на забележителните системи, в които растенията, животните и другите живи същества са взаимосвързани, може да вдъхнови хората да научат повече за ролята на вътрешните връзки в живите общности. Затова е важно да полагаме усилия да укрепваме тези взаимоотношения чрез съвместни идеи, стратегии и действия.

Подкрепата за устойчивостта е общностна практика, независимо че се наблюдават елементи, които са извън общите дейности. Практиките на общността са от съществено значение за екологичната грамотност, тъй като именно те показват как общността се грижи за себе си, за собственото си оцеляване – ежедневието е в услуга на общата полза.

Друг подход залага на разработване и изпълнение на проекти, при които се събират данни за енергоизточниците и количеството използвана енергия. Кое то пък води до въпроса: „Как да променим начина, по който използваме енергията, така че обществото ни да е по-устойчиво и да намалим отрицателното въздействие върху хората, другите живи същества и планетата?“ Такива проекти дават на потребителите възможност да започнат изграждането на общност, която се ръководи от грижа за общото благо и разбирането за важната роля на многообразието.

## *3. Разкрийте невидимото*

От историческа гледна точка, но и в някои съвременни култури пътят от наблюдението до осъзнаването на причините е кратък и ясен. Семейство, притежаващо и обработващо земя, ще се сблъска с наводнения, ерозия на почвата, липса на дървета, които да правят сянка, и значително намаляване на биологичното разнообразие.

Бумът на световната икономика обаче заслепява хората и те не забелязват вредите от човешката дейност. С цел поддържане на бързия икономически растеж например използването на изкопаеми горива бе сериозно засилено и беше трудно (а и все още е трудно за много хора) да осъзнаем, че това свърхпотребление увеличава скоростта и влошава въздействието от изменението на климата на Земята. Макар на някои места на планетата да се наблюдават нормални климатични изменения, те далеч не са равностойни на климатичния колапс, който ни очаква след време. Ето защо е важно да се организират различни модели на живот, които да съобразени с реалната климатична ситуация, и да осъзнаем реалността на невидимите промени.

Има различни стратегии за това. Отлично се справят уеббазираните инструменти като Google Earth, които позволяват виртуални разходки и разглеждане на пейзажа в други региони и държави. Могат да се използват и специални технологични приложения като Good Guide и Fooducate, отличени сред множество изследователски приложения. Лесни за използване приложения показват въздействието на някои домакински продукти върху здравето ни, околната среда и социалната справедливост.

Чрез социалните мрежи обучаемите могат да споделят наблюденията си с други хора, живеещи в отдалечени райони, за да научат какво се опитват да правят останалите хора и общности и да видят онова, което остава невидимо за повечето обучаеми.

#### *4. Подгответе се за последиците*

Много от екологичните кризи в съвременното ни имат неочаквано въздействие върху човешкото поведение. Свидетели сме на смъртни случаи и на различни проблеми с технологиите за достъп, добив и използване на изкопаемите горива. Новите технологии се смятат за напредък в нашето общество, но напоследък като че ли започваме да осъзнаваме колко голяма е зависимостта ни от изкопаемите горива, както и че замърсяването, урбанизацията, международните конфликти и климатичните промени са последици от тази зависимост. Разбира се, формулирани са и стратегии, които включват подготовка за непредвидените последици. Едната стратегия се основава на принципа на предпазливостта – при дейност, която може да окаже вредно въздействие върху околната среда или човешкото здраве, трябва да се предприемат предпазни мерки, насочени към справяне с причинно-следствените връзки, когато за последните съществуват научни доказателства.

В исторически план, за да намалим скоростта на появата на нови продукти, технологии или практики, очакваме от онези, които се грижат за потенциалните отрицателни ефекти, научно да докажат какви щети ще нанесат те. Принципът на предпазните мерки, действащ в момента в много страни, изисква доказателствен натиск върху производителите – те трябва да докажат, че продуктът им е безвреден, и да поемат отговорност, ако последният нанесе вреда. Друга стратегия е да се премине от решаване на проблеми към анализ на изолирани компоненти, при който се разчита, че системното мислене с цел оценка на връзките ще идентифицира връзките между съдържащите се компоненти.

Системното мислене е привидно по-добрият вариант, ако се налага да предвиждаме възможните последици от някоя малка промяна на част от системата, която потенциално може да засегне цялата система.

Един лесен метод за системен анализ на даден проблем е чрез схематичното му представяне, с всички компоненти и взаимовръзки. Така по-лесно се разкрива комплексността на решенията и се предвиждат възможните последици.

Следователно няма значение колко често се прилагат принципът на предпазните мерки и този на системното мислене, защото и двете стратегии включват поява на непредвидени последици.

Стремежът към гъвкавост – например чрез отказ от монокултурно земеделие или чрез създаване на местни, по-малко централизирани хранителни системи или енергийни мрежи – е друга важна стратегия за оцеляване при тези обстоятелства. Той предвижда обръщане към природата и към способността на природните общности да се възстановяват от непредвидени последици – нещо, което е от жизнена важност за оцеляването.

##### *5. Разберете как природата поддържа живота*

1. Екологично грамотните хора знаят, че природата поддържа живота; затова и се съобразяват с природата, тъй като обучаващият ги е научил на няколко ключови принципа. Три от тях са особено неблагоприятни за екологично грамотното живеене. Екологично грамотните хора са научили от природата, че всички живи организми са елементи на взаимосвързаната мрежа на живота, всеки елемент има свое определено място и всички зависят един от друг, за да оцелеят. Преподавателите могат да насърчат усилията на обучаващите се за разбиране на разнообразната мрежа от взаимоотношения в дадено местообитание, като ги накарат да го изучат като система.
2. Екологично грамотните хора са наясно, че всички системи в природата съществуват и са структурирани на различни нива и с различен мащаб. Организмите са членове на системите, а тези системи на свой ред са част от други системи, които преминават от микро- на макрониво. Всяко ниво е важно, тъй като поддържа останалите в рамките на жизнения цикъл. Когато обучаемите разберат сложната мрежа от взаимоотношения в дадена екосистема, те осъзнават, че за да оцелее системата и да се научи да реагира на различните смущения, които я заплашват, именно тези взаимовръзки трябва да се укрепят.
3. Екологично грамотните хора практикуват, като общност, начин на живот, който да е съобразен с нуждите на настоящето поколение. Същевременно обаче този начин на живот укрепва и възможностите на природата да поддържа живота в бъдеще. От природата те научават, че като част от здрава екосистема не трябва да злоупотребяват с ресурсите, от които се нуждаят, за да оцелеят. Отново от природата учат да вземат само това, от което се нуждаят, в дадения момент, когато им е необходимо, а поведението им да е екологично съобразено както във времена на благоденствие, така и в периоди на трудности. Такова поведение обаче изисква от обучаващите се да се научат да мислят в перспектива, когато вземат решения как да живеят и да работят.



## 5.2.2. Насоки за формиране на екологична грамотност

Гореспоменатите пет практики се изграждат на основата на социалните и емоционалните умения за учене. За да се разберат принципите на организация на екосистемите, развивали се в продължение на милиарди години, трябва да се изучат основните принципи на екологията, които са в основата на „езика“ на природата. Най-подходящата съвременна рамка за представяне на екологията е теорията на живите системи, която все още е в процес на разработване и в чиито основи са заложени дисциплини като биологията на организмите, гешалт психологията, общата теория на системите и теорията на комплексността (или нелинейната динамика).

Какво е жива система? Живи системи са всички онези неща, които виждаме, когато излизаме сред природата. Всички живи същества – от бактериите до едрите бозайници – представляват живи системи. Всяка жива система е изградена от съставни елемент, а съставните елементи на живите системи също са живи системи. Според определението за живи системи общностите на организмите – както екосистемите, така и човешките социални системи като семейства, училища и др. – са живи системи.

### **Какво представлява обучението по екологична грамотност?**

От историческа гледна точка дефиницията и развитието на екологичното образование отразяват промените в околната среда и свързаните с тях проблеми.

Генералната асамблея на ООН признава значението на екологичното образование и екологичната грамотност, когато през 1987 г. одобрява разработването на образователни програми, които да са съобразени с местните икономически, екологични и обществени реалности (ЮНЕСКО, 2005).

От гледна точка на тези реалности са формулирани и целите на екологичното образование (Gevorgyan & Adanalian, 2009). Екологичното образование трябва:

1. Да популяризира знания за околната среда и условията на средата.
2. Да формулира критерии, стандарти и препоръки, необходими за вземане на подходящите решения по отношение на опазването на околната среда и обвързаните с тази цел стратегии за разрешаване на свързаните икономически, социални и екологични проблеми.
3. Да разкрият възможностите за действие по отношение на опазването на околната среда, съобразени и с целите за икономическо развитие.
4. Да засили значението на екологичните традиции и екологичните средства за управление на икономиката, за да насърчи ефективното управление на околната среда.
5. Да изгради необходимите умения и да подготви настоящите и бъдещите поколения да следват балансиран и единен подход спрямо основните елементи на устойчивото развитие – икономическо, социално, екологично.

Екологичното образование се основава на предпоставката, че както естествената, така и човешката среда, локално и в световен мащаб, са взаимозависими и включват взаимодействие между биологични, икономически, социални и културни фактори (ЮНЕСКО, 1980). Устойчивостта на околната среда зависи от естествената среда и от това как тя се съхранява разнообразна и продуктивна, както и състоянието на въздуха, водата и климата.

Екологичната грамотност се занимава с различните взаимодействия между елементите на околната среда и човешката дейност. Екологичната грамотност е изключително важна за изграждането на самоподдържаща се общност и за запазване на ресурсите за бъдещите поколения и е важна част от образованието на всички нива. Екологичната грамотност е съществен елемент от екологичното поведение, тъй като се определя като способност за разграничаване и разбиране на здравето на екологичните системи и прилагането на подходящи инициативи за запазването, възстановяването и подобряването му (Disinger & Roth, 1992) – и това важи както за индивида, така и за общността (Esposito, 2009).

Екологично грамотните хора имат познания за екологичните принципи, загрижени са за запазване на здравословната природна среда и могат да следват екологично отговорно поведение. Те са отговорни и учат през целия си живот, включително се учат да са любопитни, да задават въпроси, да мислят и действат, давайки си сметка за собственото си поведение и това на околните, да упражняват интелигентен самоконтрол, да са морално и екологично отговорни (Puk, 2002). Екологично грамотният човек, който притежава тези качества и умения, разбира реалностите на нуждата от управление на околната среда, като осъзнава причинно-следствената връзка в света и живота и работи за ефективен преход на начина ни на живот и организацията на обществото към екологична парадигма, като се стреми да въздейства и върху другите хора. Преходът към екологична парадигма е част от прехода към устойчивост, в който е важно не само да задоволяваме собствените си основни нужди, но и да създадем и да поддържаме екологически и икономически активно общество (Екологична грамотност, 2011).

Основните принципи при възпитаването на екологично грамотния човек са следните:

- ✓ Задължителност и приоритет на знанията за околната среда в образователната система;
- ✓ Последователност и приемственост на образованието в областта на екологията;
- ✓ Образованието се насочва към решаване на практически проблеми за целите на опазването и възстановяването на околната среда и управлението на природните ресурси, което да ги съхрани;
- ✓ Общност и комплексност;
- ✓ Фокус върху развитието на хората в контекста на опазването на околната среда и разбирането на личната отговорност, възстановяването и подобряването на условията на околната среда;

- ✓ Публичност при разработването и прилагането на програми за екологично образование и осведоменост;
- ✓ Приемственост и използване на националния и световния опит в екологичното образование на населението;
- ✓ Междурегионално и международно сътрудничество за възпитаване на екологично образовани граждани на света.

Образованието на екологично грамотни младежи в училищни условия се влияе от средата, в която живеят и се развиват – екологично грамотни семейства, учители, приятели. Затова е необходимо и семействата и учителите да се образуват за формиране на екологичната грамотност (Yıldırım & Nablemitoğlu, 2013). Основните препоръки за формиране на екологична грамотност, формулирани от Макбрайд (McBride 2011), се реализират по различни канали и методи – от традиционното образование до научната комуникация и финансовата мотивация. Препоръките са обобщени в Таблица 1:

**Таблица 1. Осем препоръки за формиране на екологична грамотност**

Канали	Препоръка	Условия за реализиране
		Образование
Формален / Традиционен	1. Да се осъвременят екологичните стандарти и оценъчни схеми	Стандартите трябва: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Да отразяват съвременната визия за екологичната грамотност</li> <li>- Да бъдат подходящи за включване в обучение</li> <li>- Да се основават на образователната теория и изследвания</li> <li>- Да са свързани с инструменти за оценка</li> </ul>
	2. Да актуализират учебната програма и учебните материали в областта на екологията	- Нови или допълнителни стандартизирани учебници и учебни програми, които се основават на посочените по-горе стандарти, като към тях са включени и подходящите оценъчни инструменти и схеми.

		- Съдържанието им трябва да разкрива взаимоотношенията между обучаващите се и екосистемите, в които живеят и работят.
Чрез участие / Интерактивен	3. Да включват обучаващите се в реални научноизследователски казуси	- Преподаването за постигане на екологична грамотност трябва да използва принципа за обучение чрез екологично поведение и действия.
	4. Включване на неформални методи и форми на обучение	- Природни центрове - Музеи - Други неформални образователни пространства (включително онлайн)
Чрез медиите	5. Медийни кампании	- Нужда от координирани продължителни кампании в електронните и печатните медии
	Комуникация	
От учените	6. Предлага се обучение и подкрепа за ангажирани еколози	- Обучение за еколози, които искат да придобият добри комуникативни умения (като преподаватели и като партньори), за да бъдат ефективни защитници на екологичната грамотност
	7. Да осигури признание и възнаграждение за еколозите, които биха участвали	- Усилията на еколозите в подкрепа на екологичната грамотност трябва да бъдат признати и възнаградени в зависимост от научните им приноси в областта на екологията.

## Мотивация

Финансов	8. Осигуряване на финансови стимули, които да поощряват или да предотвратяват определени действия	- Правителствени стимули за „зелени“ дейности и/или глоби за „незелени“ дейности като инструмент в подкрепа на формиране на екологичната грамотност
----------	---	---

*Адаптиран от McBride, 2011.*

Дейвид Ор в книгата си „Екологична грамотност“ (2005) пише: „Усилията ни за изграждане на устойчив свят няма да се увенчаят с успех, ако бъдещите поколения не се научат как да си партнират с природните системи така, че и двете страни да извлекат взаимна полза. С други думи, децата трябва да станат „екологично грамотни“. В предговора Ор формулира целта на екологичната грамотност като „по-дълбока трансформация на същността, процеса и обхвата на образованието на всички нива – семейни, географски, екологични и политически“.

Макбрайд (McBride 2011) описва примерен подход за ефективно преподаване и обучение по екологична грамотност, който включва следните етапи:

**Използвайте екологични въпросници и проучвания (оригинални и / или адаптирани):**

- ✓ Преподавателите могат да подготвят екологични въпросници, които да помогнат за разработване на учебни дейности според образователните изисквания на учебната програма.
- ✓ *Примери:*
  - Преподавател – специалист по екология на почвите, може да подготви въпросници за въздействието на сухите почви върху растежа на растенията.
  - Преподавател – специалист по биология на дивата природа, провежда обучение за стратегиите за избягване на хищници чрез въпросници, свързани с адаптацията чрез „камуфлаж“ и предупредително оцветяване.
  - Преподавател – специалист по екология на растенията, може да подготви въпросници за вида на семената и механизмите за разпространение на растенията, като част от обучението по стратегии за адаптация на растенията.

**Приложение на екологичните изследвания:**

- ✓ Преподавателите определят рамката на изследователските дейности, включително практически задачи, казуси, проучвания чрез наблюдение, а обучаваните, на свой ред, ги подготвят и изпълняват.
- ✓ *Примери*
  - Дипломиран стажант, чиято изследователска дейност е свързана с противопожарна екология, работи с ученици от гимназиалните класове в рамките на обучението им по биология и си сътрудничи с местните общински власти, за да подготви и проведе експерименти за предполагаемите отрицателни въздействия от пожарите в дадената местност.
  - Стажанти в горското стопанство работят с ученици от началните класове по задача, включваща проследяване на разлистването и цъфтежа на растенията в двора на училището с цел наблюдение и прогнозиране на процесите.

***Провеждайте екологични изследвания на открито:***

- ✓ Стажантите и докторантите могат да работят съвместно с преподавателите и учениците по създаването на физически структури на територията на училището, включително в сътрудничество с други експерти от университетите и общността – екологични организации с нестопанска цел, художници, ландшафтни архитекти, дърводелци. Тези структури могат да са източник на непрекъснати ресурси за преподаване и изучаване на принципите на екологията.
- ✓ *Примери:*
  - Създаване на градина с местни растения в училище.
  - Изграждане на екопътека в друго училище, с разказ за всички неща, които се срещат по нейното протежение.

**Основни компетентности на екологично грамотния човек**

Ако искаме да разберем връзката между живите същества и тяхната среда, трябва да разберем механизма, по който функционира природата. Тези взаимоотношения могат да бъдат обяснени при наличието на следните основни компетентности:

- ✓ Способност за оценка на въздействието на човешката дейност и технологиите
- ✓ Образование в общността
- ✓ Изследване на традиционните екологични знания
- ✓ Запознаване с процесите, свързани с намаляването на потреблението на енергия и ресурси
- ✓ Увеличаване и поддържане на биологичното разнообразие
- ✓ Преглед, наблюдаване и изследване на културата на местните общности

- ✓ Изследване на начините, по които хората зависят от природата
- ✓ Анализ и търсене на решения на екологични проблеми, които засягат съответния индивид
- ✓ Загриженост, съпричастност и уважение към другите живи същества
- ✓ Придобиване на знания за околната среда чрез преглед и анализ на различните гледни точки
- ✓ Наставляване, преподаване, вдъхновение за хората около вас, които се интересуват от въпросите на околната среда
- ✓ Оценка на значимостта на дадена област или място и организация на посещения и други инициативи, свързани с нея
- ✓ Планиране на събития, за да ангажирате хората около вас да участват активно в различните инициативи, свързани с околната среда
- ✓ Участие в събития и дейности в общността, които насърчават устойчивостта
- ✓ Изследване на взаимодействията в рамките на общността и на обществото
- ✓ Разработване на екологични решения, които подкрепят равенството, справедливостта, приобщаването и уважението към всички хора
- ✓ Помощ за развитието на науката чрез граждански инициативи, включително чрез предоставяне на данните от местообитанията и местните общности

### **Екологична грамотност в действие**

Би било чудесно да разполагате с помещение за обучение, където да помогнете на обучаващите се да възпитат у себе си уважение към чудото на природата при сблъсък им с природния свят и да насърчите децата да изследват нашия свят, включително в инициативи, свързани с лични и институционални проекти. Такова едно място би възпитало радост от близостта до и разбирането на природата. Насърчете обучаващите се да поддържат постоянна връзка с различни природни места.

Всички обучаващи се (възрастни и деца) трябва да разберат, че са зависими от природата и са активна част от нея. Това осъзнаване би осигурило основа, за да могат децата да се чувстват ангажирани, да учат и да живеят като активни жители на планетата през целия си живот. Екологичната грамотност трябва да се възпитава по начин, който да подтиква обучаващите се да задават въпроси и да намират отговори в стремежа си да разберат повече за мястото си в света.

### **Концепцията на системата за обучение**

Ефективното обучение за формиране на екологична грамотност разчита на разнообразни стратегии за преподаване, съобразени с нивото на обучаемите и на резултатите от различни когнитивни изследвания. Целта на тези стратегии за

преподаване е да предоставят знания, умения и нагласи, важни за устойчивия живот. Приложението им потвърждава валидността на хипотезата, че обучаващите се учат по-добре, ако преподавателските стратегии, прилагани от учителите, обединяват елементи от вътрешната и външната среда, т.е. включват както учене и практика на закрито, така и дейности на открито. Тази комбинация им позволява да практикуват различни дейности, осигурява им време за мислене и вземане на решения, стимулира ги да разработват интердисциплинарни проекти и т.н.

Тези стратегии се прилагат чрез различни подходи за обучение, съобразени с различните профили на обучаващите се.

### ***Обучение в среда***

Принципът на този режим на обучение (изобретен преди век и станал известен като „учене чрез опит“) е да ангажира обучаващите се в собствената им среда. Основните предимства на тази стратегия са, че насърчава въображението на обучаващите се и им помага да придобият опит в управлението на околната среда и изпълнението на отговорностите им като граждани.

Най-важно при обучението в среда е да започнем с елементарните въпроси: „Какво е мястото, което обитавам? На кое място принадлежа? Каква е историята му? Каква е позицията му в останалия свят?“

За да бъде ефективно, обучението в среда трябва да приема обучаващите се като участници в социалния живот на общностите, в които живеят. Програмата включва дейности като:

- ✓ Обучение на открито: изведете обучаващите се в общността и в природната среда; окуражете ги да приложат наученото в класната стая.
- ✓ Картографиране на заобикалящата общност – обучаващите се представят визуално мястото, което изследват, в рамките на по-големите системи, в които се вписват, и се обучават на редица важни екологични и културни принципи.
- ✓ Подчертайте приноса на обучаващите се за поддържане на качеството на околната среда и за благосъстоянието на общността; възложете им да решават реални проблеми въз основа на наученото.
- ✓ Стимулирайте активната роля на обучаващите се в оформянето на собствената им социална, физическа и икономическа среда, като същевременно осигурите сътрудничество с гражданите и институциите на място (организации, агенции, държавни органи, фирми).
- ✓ Насърчавайте обучаващите се да разглеждат своята общност като екосистема и да анализират взаимоотношенията и процесите, необходими за поддържане на здравето на тази екосистема.



Обучението в среда има множество ползи, доказани след задълбочени проучвания. Някои от най-обещаващите предимства са: по-високи резултати на тестовете, по-добри оценки, по-добро поведение в рамките на общността и в класната стая, подобряване на уменията за ефективно решаване на проблеми, подобряване на уменията за мислене.

### ***Проектно базирано обучение***

Базираният на проектна дейност подход на обучение е ценна стратегия, тъй като при него се формулират предизвикателства, чиито решения изискват комплексно мислене и умения. Проектното обучение е по правило интердисциплинарно и комплексно. Проектите могат да бъдат с различна продължителност, но от учениците се изисква да изследват различни ресурси и да използват различни инструменти, включително интернет, работа в екип, работа в общност, консултации с външни експерти, подбор, преглед и анализ на писмени източници и т.н.

При проектно базираното обучение ролята на преподавателя е да бъде партньор, да помага в обучението, а не експерт, който да налага определена посока на обучение. Основните предимства на проектно базираното обучение са:

- ✓ По-добри умения за критично мислене и възможности за решаване на проблеми.
- ✓ Насърчаване на положително отношение към различни учебни предмети и по-добро представяне при практически задачи.
- ✓ По-благоприятно отношение към ученето и по-добри работни навици.

В подкрепа на екологичната грамотност много подходящи са проектно базирани обучения за възстановяване на местообитанията и формиране на модели на развитие на селското стопанство.

### ***Сократов метод***

Тази стратегия се основава на концепцията на Сократ, че въпросите, а не отговорите стимулират ученето, тоест в основата ѝ лежи идеята да насърчим обучаващите се да поставят под съмнение своите предположения, ценности и предубеждения. Този процес помага на обучаващите се не само да си изяснят някои свои убеждения, които може и да не са верни, но и да си избистрят аргументите, с които ги защитават.

Ангажирането на учениците в Сократови дискусии им помага да навлязат дълбоко в дискутираната тема и да подхождат с критична мисъл към нея, като същевременно подобряват уменията си за слушане и способностите си за формулиране и представяне на идеи. Сократовите дискусии възпитават на толерантност към различните мнения.

В тази стратегия ролята на преподавателя се променя – той вече не е инструктор, а по-скоро модератор на дискусията.

За целите на формирането на екологична грамотност в рамките на Сократовите дискусии учениците обсъждат и аргументират позициите си по въпроси като хуманното отношение към животните, правата на работниците, правото на потребителите да знаят какво представляват генно модифицираните растения и др.

### ***Обучение, основано на опита***

При обучението, основано на опита, ученето е активен процес. Ученето с помощта на опита насърчава участието в реалния свят – тук ролята на преподавателя е да бъде модератор или посредник при обучението на обучаващите се (като активни получатели на обучение). Философията на тази учебна стратегия е, че процесът на обучение е непрекъснат, като в центъра му стои опитът на обучаващите се.

Обучаващите се, които участват в процеса на ученето чрез опит, следват т.нар. „цикъл на обучение“ – процес, който включва изследване, формиране на концепция и приложение на концепцията. Този цикъл се повтаря всеки път, когато обучаващите се тестват дадена идея.

Обучението, основано на опита, е изключително важно за подкрепа на устойчивостта. Само чрез пряк контакт с природата обучаващите се могат да придобият задълбочени знания и разбиране за основните екологични принципи.

### ***Интердисциплинарно обучение***

Интердисциплинарното обучение се стреми да създаде връзка между традиционните дисциплини като математика, наука, история, език. Тук преподаването и ученето са основани на задачи, чието решаване изисква знания и умения от различни научни области, като по този начин се постига по-разширено и по-комплексно разбиране на изучаваните теми.

Интердисциплинарното обучение избягва да се насочва към задачи, чието решаване ще е свързано с придобиване на изолирани специализирани умения.

Напротив, именно тук обучаващите се трябва да оценят и анализират даден проблем от различни гледни точки, като използват различни източници на информация и идеи. В този подход преподавателите се стремят и към по-комплексни и адекватни методи за оценка.

Интердисциплинарното обучение:

- ✓ Насърчава мотивацията за учене у обучаващите се.
- ✓ Поощрява активната ангажираност на обучаващите се.
- ✓ Помага на обучаващите се да оценят учебния материал.
- ✓ Насърчава взаимодействието както между самите обучаващи се, така и между обучаващите се, преподавателите и хората от общността.

Интердисциплинарното преподаване и учене е най-добрият подход за възприемане на принципите на устойчивия живот.

### ***Обучение, основано на учебни резултати***

Учебните резултати изграждат и отразяват когнитивните и практическите способности на обучаемите. Те описват знанията, уменията, способността за самостоятелни действия и решения и отговорността, които обучаващите се би трябвало да придобият в края на даден курс на обучение, конкретно задание или програма. Те помагат на обучаващите се да разберат и защо си струва да придобият тези знания, умения и нагласи и как могат да ги използват за личностното си развитие.

Обучението, основано на учебни резултати, отразява контекста на отделните дисциплини и възможните приложения на придобитите знания и умения. Формулирането на учебни резултати помага на обучаващите се да свържат обучението от различни контексти и по различни модели с практиката и с оценката и валидирането на тези знания.

Тук обученият може да прилага придобитите знания в реални житейски ситуации и да ги интегрира в по-широк контекст.

Учебните резултати са важни показатели за описание на квалификацията, а общата цел на курса по екологична грамотност е да осигури на обучаващите се солидна основа за формиране на екологична грамотност (EQF, 2018). Това означава способност за детайлно и задълбочено разбиране на проблемите на околната среда, което да помогне за анализа и синтеза на съответната информация и данни, както и за оценка на ситуацията и за вземане на решения от страна на гражданите и гражданските организации.

### **Екологичната грамотност в учебните програми**

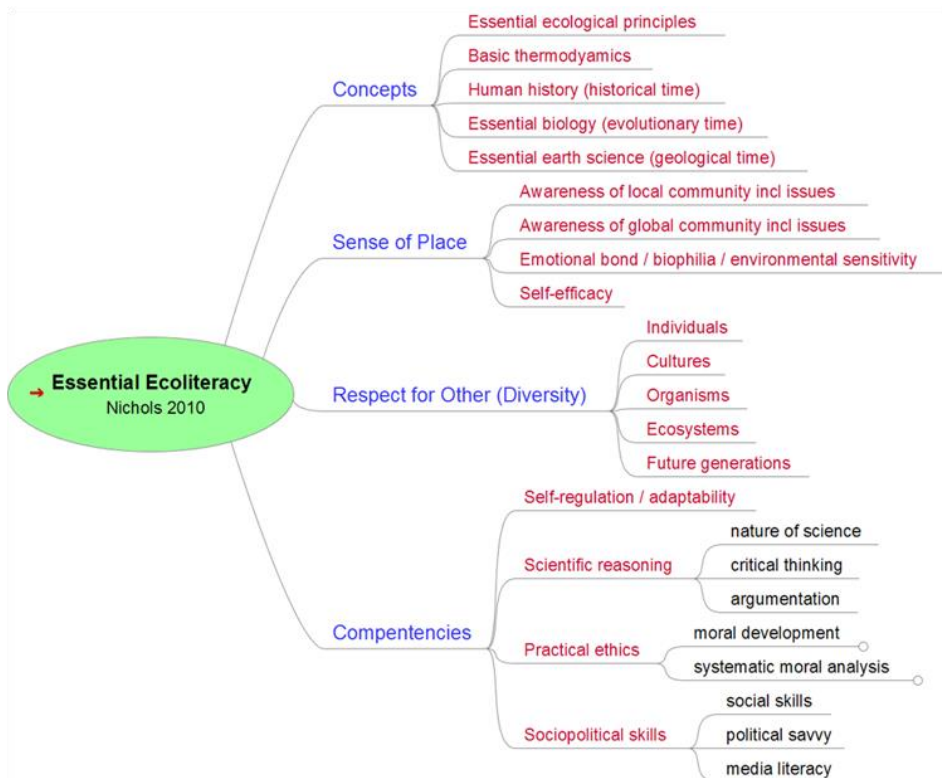
В днешно време екологичната грамотност е основен принцип, залегнал в образованието на всички нива. Принципите на формиране на екологичната

грамотност могат да бъдат приложени за преосмисляне и реструктуриране не само на учебния процес, но и на учебното съдържание и начина му на организация. Учебният план, чиято цел е формирането на екологичната грамотност, трябва:

- ✓ Да подкрепя промените в обществото от гледна точка на научните хипотези с цел на формиране на миоглед чрез образованието.
- ✓ Да помогне на обучаващите се да разберат начина на функциониране на екосистемите и ролята на хората като техен основен елемент с цел подпомагане на здравето на екосистемите като неразделна част и предпоставка за запазване на човешкото здраве.
- ✓ Да разчита на взаимосвързаността и да използва холистичен подход при изучаването на основния модел на организация на живия свят – така обучаващите се ще останат активни и съзидателни участници при определянето на своето бъдеще.
- ✓ Да подкрепя екологичната отговорност (която трябва да се прилага и практикува във всички останали сфери).
- ✓ Да насърчава обучаващите се да наблюдават и да „разчитат“ сигналите на природата, за да изпитат онова благоговение пред чудото на живота, което само познаването на природата може да ни донесе.
- ✓ Да възпита у обучаващите се чувство за отговорност към мястото, на което живеят, и стремеж да придобият познания за местната среда, както и да развият чувство за отговорност към другите.
- ✓ Да възпита чувство за ангажираност у обучаващите се, както и вяра в способността им да променят света.
- ✓ Да научи обучаващите се да мислят за бъдещето, да мислят и действат предвидливо и с мисъл за дългосрочните последствия и резултати.

Като обобщение на основните характеристики на екологичната грамотност и нуждата от нея като многостранен подход за установяване на устойчиви екологични взаимоотношения в природата и тяхното пренасяне в ежедневието на Фигура 3 са представени свързаните компоненти на екологичната грамотност.

**Фиг. 3. Свързани компоненти на екологичната грамотност**



Източник: Nickols, 2010

## 5.3. Екологичната грамотност и преходът към устойчивост

### 5.3.1. Устойчивост на околната среда

Устойчивостта на околната среда гарантира опазването, защитата и регенерирането на природните ресурси, които са важни за бъдещето на човешкото здраве. Устойчивостта означава да защитим нашата планета и природата, като намалим въглеродните емисии, заложим на възобновяеми източници на гориво, предпазим човешкото и екологичното здраве, като същевременно се стремим тези усилия да не оказват значително влияние върху начина ни на живот.

Устойчивостта в екологията означава, че екосистемите запазват разнообразието и продуктивността си. „Здравите“ гори и океаните са пример за устойчиви екосистеми. В по-общ план устойчивостта означава стабилност на всички системи и процеси.

Терминът „устойчиво развитие“ е въведен от Комисията „Брунтланд“, създадена от ООН през 1983 г. с цел да даде насоки за начините за защита на околната среда на човека и природните ресурси, за да се избегне влошаване на икономическото и социалното развитие (Гро Харлем Брунтланд е бивша министър-председателка на Норвегия, избрана поради опита си в областта на науките и общественото здраве) (ООН, 1987). Според Комисията „Брунтланд“ устойчивото развитие се определя като развитие, което *„удовлетворява нуждите на настоящото, без да подлага на риск способността на бъдещите поколения да задоволяват своите нужди“*.

Екологичната устойчивост е част от връзката между хората и тяхната природна и социална среда. Известно и под наименованието „човешка екология“, устойчивото развитие разширява обсега си на действие, за да включи и грижата за човешкото здраве. Основните нужди на човека като нуждата от качествен въздух, вода и храна са сред екологичните основи за устойчиво развитие. В съответствие с годишния доклад на PSD за 2011 г. *мерките, които ще намалят риска за общественото здраве чрез инвестиции в екосистемни услуги, може да бъдат мощна и трансформираща сила за устойчивото развитие, което в този смисъл се разпростира върху всички животински и растителни видове*.

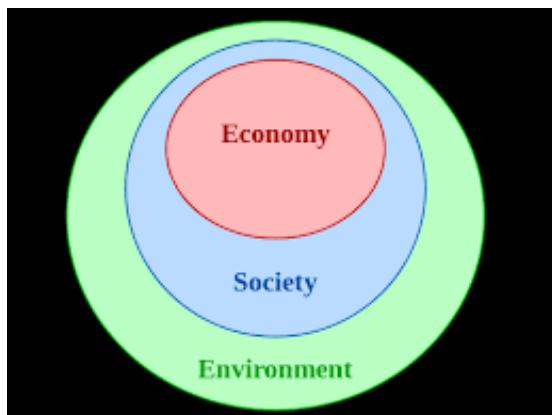
Целите за устойчиво развитие, формулирани от 189 държави членки на ООН, имат за цел постигането на следните стандарти за устойчиво развитие до 2015 г. (ООН, 2005):

1. Изкореняване на крайната бедност и глада
2. Постигане на универсално начално образование
3. Насърчаване на равенството между половете и овластяване на жените
4. Намаляване на детската смъртност
5. Подобряване на майчиното здраве
6. Борба с ХИВ / СПИН, малария и други заболявания
7. Устойчивост на околната среда (една от задачите в тази цел е свързана с увеличаване на устойчивия достъп до безопасна питейна вода и основни хигиенни условия, вкл. канализация)
8. Създаване на глобално партньорство за развитие

Хората трябва да придобият знания за екологичните принципи, да се грижат за здравословната природна среда и да възпитат у себе си умения да я защитават и да имат екологично отговорно поведение. В този контекст екологичната грамотност представлява способността за екологично разбиране, мислене и навици за здравословен живот. През 21. век устойчивото развитие се разглежда като способността за съжителство на биосферата и човешката цивилизация и начините за поддържане на баланс между организмите и средата (т.нар. хомеостаза). За много учени устойчивостта включва три взаимосвързани компонента (стълба):

околна среда, икономика и социална структура. Тези основни компоненти и връзките между тях според Фритьоф Капра са изградени чрез системно мислене (Сарга, 2015) (вж. Фигура 4).

**Фигура 4. Трите стълба на устойчивостта**

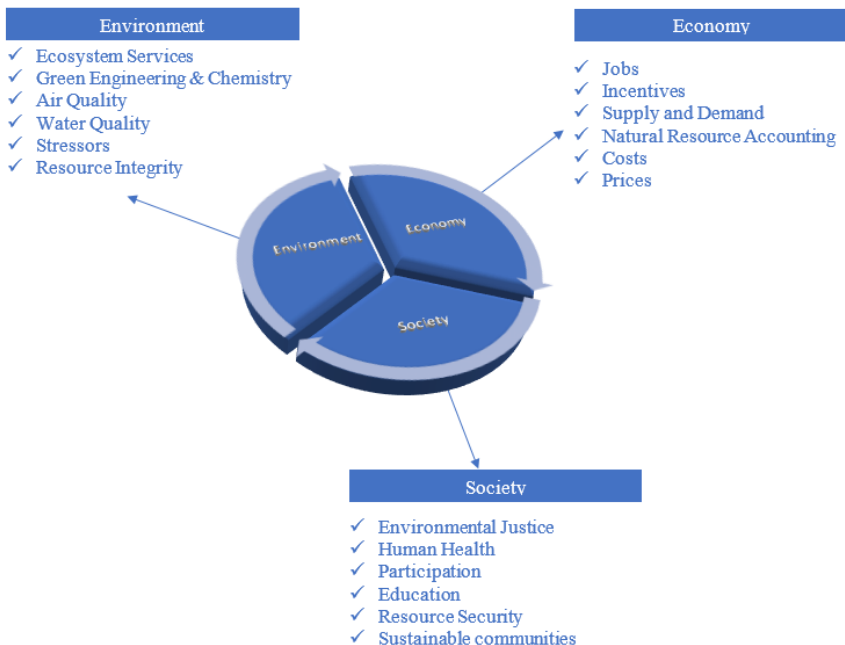


*Източник: en.wikipedia.org*

Схемата представя отношението между трите стълба на устойчивостта – икономическият и социалният се подчиняват на ограниченията на околната среда (Scott, 2009). Някои експерти по устойчивост формулират и четвърти стълб на устойчивостта – бъдещите поколения – с което определят и дългосрочното мислене, свързано с устойчивостта (Waite, 2013).

Основните критерии за устойчивост, предложени от Американската агенция за опазване на околната среда (US EPA), са свързани с околната среда, икономическите и социалните аспекти и обхващат няколко общи теми за всеки от тях (фиг. 5).

**Фигура 5. Основни критерии, свързани с трите стълба на устойчивост**



**Стълб: ОКОЛНА СРЕДА**

Област	Дейности	Примери
Екосистемни услуги	- Защита, поддържане и възстановяване на здравето на природните местообитания и екосистемите от критична важност	- Иновативни техники за управление на хранителните вещества („зелена инфраструктура“)
Зелено инженерство и химия	- Създаване на химически продукти и процеси за елиминиране на токсични вещества, повторна употреба и рециклиране на химикали, редуциране на общите разходи за жизнения цикъл	- Оценка на жизнения цикъл при производството на определени продукти



Качество на въздуха	-	Управление и поддръжка на стандартите за качество на въздуха и намаляване на риска от токсични замърсители на въздуха	-	Проучване на потенциалните стратегии за съкращаване на емисиите вредни газове
Качество водите	-	Намаляване на излагането на замърсители (контаминанти) във водните системи и водната инфраструктура	-	Иновативни технологии за пречистване и повторна употреба на водите
	-	Оптимизиране на амортизираните водопречиствателни и водопроводни системи		
	-	Проучване на пречиствателните подходи и технологии от следващо поколение		
Стресови фактори	-	Намаляване на въздействията на замърсителите, емисиите вредни газове, генномодифицираните организми върху екосистемите и уязвимото население	-	Живот на генномодифицираните организми в почвите
Ресурсен интегритет	-	Намаляване на отрицателните въздействия чрез минимизиране на генерирането на отпадъци	-	Иновативни технологии и процеси, които предотвратяват вредните въздействия върху околната среда
	-	Предотвратяване на случайното изпускане на вредни вещества и изхвърляне на отпадъци и разходите за бъдещо почистване		

Съдеб: ИКОНОМИКА

Област	Дейности	Примери
Трудов пазар	- Съхраняване на настоящите работни места и подкрепа за	- Въвеждане на иновативни технологии и практики, които

		разкриване на нови работни места	осигуряват множество ползи за обществото и околната среда
Мотивация	-	Подкрепа за човешката мотивация	- Подходи за управление на градските дъждовни води – в рамките на сътрудничества на различни равнища
	-	Окуражаване на устойчиви практики	
Търсене и предлагане	-	Информирани пазарни практики в подкрепа на екологичния здравен и социален просперитет	- Техники за осчетоводяване на разходите и ползите за пълния жизнен цикъл на участниците в пазарните отношения
Осчетоводяване на природните ресурси	-	Подобряване на разбирането и количествена оценка на дейностите по обслужване на екосистемите под формата на анализ на разходите и ползите	- Оценки на устойчивостта
Разходи	-	Положително влияние върху разходите за процесите, услугите и продуктите по време на целия жизнен цикъл	- Поощрение за разработване на безотпадъчни процеси
Цени	-	Подкрепа за постигане на цени, които намаляват риска от новите технологии	- Бързо въвеждане на пазара на иновативни технологии и решения

### Съгълб: ОБЩЕСТВО

Област	Дейности	Пример
Екологично правосъдие	- Защита на здравето на общностите, които се борят с проблеми, свързани със замърсяването, с цел да	- Партньорства с местни и национални организации с цел разработване и осъществяване на инициативи и мерки за

	получат умения и инструменти за подобряване както на собственото си здраве, така и на това околната среда		постигане на здрави и устойчиви общности
Човешко здраве	- Защита, поддържане и подобряване на човешкото здраве	-	Модел, който прогнозира токсичните последици от икономическия растеж
Участие	- Използване на прозрачни процеси, които осигуряват участието на подходящите заинтересовани лица	-	База от данни на нискорисковите пестициди, които се използват при производството на широкоупотребими продукти - По-добро обществено разбиране на устойчивостта
Образование	- Подобрене на образованието в областта на устойчивостта – сред широката публика, заинтересованите лица и различните целеви групи	-	Осигурени възможности за обучаващите се и общностите да научат повече за устойчивостта
Ресурсна сигурност	- Защита, поддържане и възстановяване на достъпа до вода, храна, земя и енергия за настоящите и бъдещите поколения	-	Проучвания на въздействието на замърсителите върху естествените водни пътища
Устойчиви общности	- Стимулиране за развитие за общностите, които да подкрепят активно принципите на устойчивото живеене	-	Природна среда, обитавана от естествени растителни видове - „Зелени“ сгради

*Адаптирано от: [www2.epa.gov](http://www2.epa.gov)*

Основните характеристики на трите основни стълба на устойчивото развитие могат да бъдат очертани, както следва:

## - Устойчивост на околната среда

Устойчивостта на околната среда се постига и чрез: производство на екологично чисти продукти, мерки за борба със замърсяването и изменението на климата, проучване на практики, които гарантират, че природните ресурси са съхранени и околната среда е защитена. Определенията за устойчиво производство, продукти и практики са посочени на Фигура 6.

Според Петингър (Pettinger 2018) екологичната устойчивост е свързана и със защитата и опазването на природните ресурси за бъдещите поколения. Устойчивостта на околната среда включва:

- *Грижа за дългосрочното здраве на екосистемата:* защита на хранителните запаси и земеделските земи.
- *Грижа за възобновяемите ресурси:* разнообразяване на енергийните източници.
- *Защита на биологичното разнообразие и екологичната структура:* за производството на някои лекарства са необходими специфични растителни видове; това ограничава обаче развитието на бъдещите технологични иновации.
- *Предотвратяване на глобалната заплаха от въздействието на човешка дейност:* формиране и осъществяване на политики, които да гарантират опазването на околната среда.
- *Вземане на решения, свързани с приемствеността между поколенията:* вземане на определени политически решения след отчитане на последиците от въздействието им върху бъдещите поколения. Например изгарянето на въглища е полезно в краткосрочен план, защото ни осигурява достъп до по-евтина енергия; свързаното с него замърсяване на околната среда обаче ще натовари с допълнителни разходи бъдещите поколения.

**Фигура 6. Практики за осигуряване на устойчивост на околната среда**



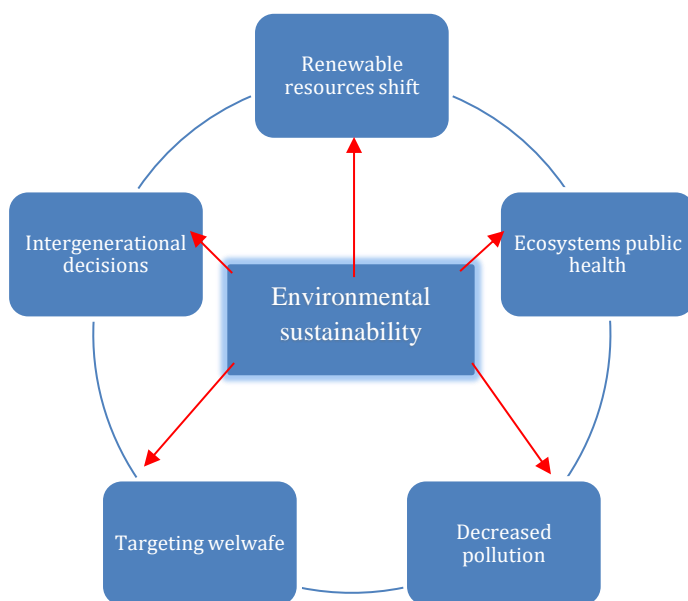
Източник:

[https://www.pngitem.com/pimgs/m/56-569962\\_environmental-sustainability-practices-hd-png-download.png](https://www.pngitem.com/pimgs/m/56-569962_environmental-sustainability-practices-hd-png-download.png)

Целите за осигуряване на устойчивост на околната среда са свързани с (вж. Фигура 7):

- ✓ Преход към възобновяеми ресурси чрез ограничаване на потреблението на невъзобновяеми ресурси.
- ✓ Защита на здравето на екосистемите чрез избягване на непоправимите щети върху екосистемите.
- ✓ Предотвратяване на излишното замърсяване чрез контролиране на замърсяването на земната атмосфера.
- ✓ Следване на принципа за приемственост и грижа за бъдещите поколения чрез реализиране на някои икономически решения след отчитане на бъдещите последици в дългосрочен план.
- ✓ Насочване на социалните мерки не само към осигуряване на икономически ръст, но и чрез прилагане на икономически мерки, които да отчитат социалното благо на обществото и общността.

**Фигура 7. Цели за осигуряване на устойчивост на околната среда**



### - Социална устойчивост

Социалната устойчивост означава способността на обществото да работи за постигане на общи цели чрез задоволяване на индивидуалните нужди на своите членове, например нуждите от здраве и благополучие, достъп до храна, подслон,

образование, култура и др. Грижата за социалното въздействие може да включва различни дейности: от създаване на безопасна работна среда до разработване и прилагане на програми за повишаване на информираността в областта на екологията.

Целите за социална устойчивост, които обхващат цели, свързани с устойчивостта на планетата, здравето и благосъстоянието на хората и икономическата печалба в полза на обществата, са свързани със (вж. Фигура 8):

- ✓ Съоръжения и инфраструктура: достъпен транспорт и достъпна инфраструктура, осигуряване на достатъчно физическо и обществено пространство, изграждане и поддръжка на местообитания и обществени пространства с различен характер.
- ✓ Социални и културни дейности: обществени съоръжения, благополучие; чувство за безопасност.
- ✓ Свобода на изразяването и влиянието: увереност в способностите за въздействие и подобряване на заобикалящата среда.

**Фигура 8. Основни цели на социалната устойчивост**



✓ **Икономическа устойчивост**

Икономическата устойчивост означава, че мерките за социална и екологична устойчивост трябва да са финансово обезпечени. Икономическата устойчивост е свързана с начина, по който една икономика функционира, за да осигури социална и екологична сигурност. Икономическата устойчивост зависи от постигането на значими икономически резултати. Например намаляването на въглеродните емисии трябва да доведе до икономия на разходи.

Икономическата устойчивост се гарантира от интелигентния икономически растеж, разходите за научноизследователска и развойна дейност, спестяването на други разходи, дългосрочното планиране със социални и екологични ползи като някои мерки в областта на данъчната система, бизнес етиката, заетостта, търговията, енергийната ефективност, търговията с въглеродни кредити и др

### *Устойчив или неустойчив*

Ако се стремим към устойчивост, трябва да потребляваме природните ресурси със скорост, която да им позволява да се възстановяват по естествен път. Неустойчивостта се дължи на това, че природният капитал (нашите общи природни ресурси) се изразходва по-бързо, отколкото може да се възстанови. Дългосрочният резултат от тази неустойчивост ще е невъзможността да се поддържа човешкия живот (Russell & Fran, 2019). Примери за устойчивост и неустойчивост в състоянието на околната среда в резултат на потреблението на ресурси са представени в Таблица 2.

### *Образование за поддръжане на системите за устойчиво развитие*

Ако искаме да осигурим устойчиво развитие на околната среда, трябва да създаваме системи, които са гъвкави и обратими (Zhang & Babovic, 2012; Fawcett et al., 2012). Образованието за устойчиво развитие е именно една от тези гъвкави и обратими системи, която интегрира ключови проблеми на устойчивото развитие в преподаването и обучението. Съществен принос в подкрепа на устойчивото развитие имат знанията, свързани с изменението на климата, намаляването на риска от бедствия, биологичното разнообразие и устойчивото потребление. Системното образование в тази област изисква методи на преподаване и обучение с активното участие на обучаваните се, които да ги мотивират и да им дават възможност да променят поведението си и да предприемат действия в подкрепа на устойчивото развитие. Образованието за устойчиво развитие насърча развиване на умения за критично мислене, планиране на бъдещи сценарии и вземане на решения в екип (UNESCO, 1997; Marope, Chakroun, & Holmes, 2015).

**Таблица 2. Устойчиви/неустойчиви ситуации**

<b>Потребление на природни ресурси</b>	<b>Състояние на околната среда</b>	<b>Устойчивост</b>
<b>Потреблението на ресурси надхвърля способността на природата да ги възстановява.</b>	Разрушаване на околната среда	Екологична неустойчивост
<b>Потреблението на ресурси е равно на способността на природата да ги възстановява.</b>	Равновесие на околната среда	Икономика на стабилността на равновесието
<b>Потреблението на ресурси е по-малко от способността на природата да ги възстановява.</b>	Обновяване на околната среда	Екологична устойчивост

*Източник: <https://en.wikipedia.org/>*

За ефективно образование в областта на устойчивото развитие, имаме нужда от подходящите учебни програми, но тяхното разработване зависи от условията, заложи в Декларацията от Тбилиси (1978 г.), която очертава редица цели и принципи, които трябва да се следват при разработването на учебни програми в областта на околната среда. Според нея екологичното образование трябва да формира у обучаващите се разбиране за природния свят и способност за критично мислене, както и да ги насърчава да бъдат активни участници, да работят за постигане на баланс и за разбиране на това доколко и как икономическите и социалните нужди влияят върху екологичните взаимоотношения в общностите, които обитават. Фокусът е и върху екологичните проблеми от регионална и глобална гледна точка, така че обучаващите се да получат представа за проблемите на околната среда в други региони на света, което, от своя страна, да стимулира съпричастността, отговорността и сътрудничеството при решаването на проблемите при възстановяването и обновяването на околната среда (Locke, Russo, & Montoya, 2013).

Клин и Мерит (Klien & Merritt 1994) свързват целите и принципите на екологичното образование с конструктивистките теории и откриват много прилики, включително в това, че учениците и учителите трябва да бъдат активно ангажирани в създаването на знания за околната среда, като разчитат на участие в реални ситуации и реален опит, вместо да залагат на пасивното учене на предварително известни факти. За да се постигне ефект върху местната среда, уроците трябва да включват обсъждане и решения на реални проблеми, да бъдат ориентирани към интересите и нуждите на обучаващите се, а процесът на обучение трябва да бъде организиран интерактивно с участието на групата обучаващи се. При оценяването трябва да се измерва действителният напредък на обучаващите се (Locke et al., 2013).

Дилон и Скулос (Dillon & Scoullos 2003) подчертават, че участието на обучаващите се в учебния процес е от съществено значение за образованието в областта на околната среда, а екологичното образование е най-ефективно, когато използва прагматичен социален конструктивистки подход. Те предполагат, че екологичните програми са по-ефективни, когато обучаващите се участват активно в дейности, които се смятат за полезни и приемливи в културно отношение.

Всеки екологичен проблем възниква в определен исторически контекст и географско местоположение, което изисква от учителите и учениците да го изследват не само в контекста на действащите природни сили и начин на живот, допринесли за проблема, но и в рамките на човешката и физическата география на зоната, която го е превърнала в екологичен проблем (Montoya & Russo, 2006). Ето защо, фокусът на уроците трябва да бъде пренасочен – от съдържанието към ученето на основата на опита – което ще позволи на обучаващите се да усвоят не само теорията, но и да достигнат до свои лични (включително в рамките на екипа) изводи и решения на проблемите чрез реализация на практически дейности. По този начин и преподавателите, и обучаващите се ще придобият опит в реални ситуации, в местна среда (ЮНЕСКО, 2005), за да изпълняват изискванията на



основните принципи на екологичното образование за устойчиво развитие. В документа от 2005 г. за преориентиране на обучението на преподаватели към устойчивостта се твърди, че макар устойчивото образование да трябва да се основава на местните нужди и условия, не бива да се забравя, че проблемите на местните общности много често имат последици върху глобалното развитие (Locke et al., 2013).

Една от основните стъпки по пътя към решаване на проблемите на околната среда и създаването на устойчиво бъдеще е дефиницията на екологична грамотност. Рот (Roth 1991) формулира три равнища на екологична грамотност:

- ✓ Първо равнище: способност за разпознаване на основни екологични термини и дефинирането им.
- ✓ Второ равнище: способност за приложение на екологичните знания и концепции за формулиране на позиции по конкретни екологични въпроси.
- ✓ Трето равнище: способност за подбор и оценка на информацията, избор на възможности и предприемане на действия по различни екологични проблеми.

В контекст на това определение екологичната грамотност означава не само способността за идентифициране, класифициране и наименоване на различни аспекти на условията и опазването на околната среда, но включва и способността за предприемане на действия и активно участие в процеса на вземане на решения по екологични проблеми и въпроси (Locke et al., 2013). Екологичната грамотност изисква известна степен на осъзнаване на физическата среда, но все пак отива отвъд елементарното идентифициране на растителни и животински видове, за да се опита да формира разбиране и познания за екологичните взаимоотношения и взаимодействия и дългосрочното въздействие на човешката дейност върху околната среда (Capra, 1999; Orr, 1994; Smith-Sebasto, 1997).

Още от предучилищна възраст децата трябва да започнат да формират екологичната си грамотност и това трябва да продължава на всеки етап от образованието им. Една от най-важните области за формирането на екологичната грамотност е екологичното образование (Watling & Zachary, 2013). Йълдъръм и Хаблемитолу (Yıldırım & Hablemitoğlu 2013) обясняват доколко и как екологичната грамотност влияе върху създаването на устойчива среда и предлагат като образователен модел за формиране на екологичната грамотност в училищата да се използва „екосоциологическият модел“ на Бронфенбренер (Bronfenbrenner 1986), адаптиран от Стангер (Stanger 2011). За младите хора е важно да разберат екологичните системи, за да осъзнаят положителните и отрицателните въздействия от настъпващите промени на всяко равнище на екосистемата върху околната среда и в човешкия живот, да бъдат екологично грамотни и да формулират правилните екологични връзки.

### 5.3.2. Подобряване на устойчивостта чрез управление на образованието

Екологичното образование има огромно значение за формирането на вярвания, разбиране и поведение у хората по отношение на екологията. Екологичното образование работи за запазване на устойчивостта чрез определено въздействие на образованието върху околната среда. Важно е да се разбере ефективността на системата за управление на обучението (LMS), за да се формира екологична грамотност. Представянето на обучаващия се в областта на екологичната грамотност се оценява по критерии за анализ, проектиране, разработване, внедряване и оценяване по отношение на показателите за резултатите от обучението: знания, умения, автономност и отговорност. Наблюденията показват, че с помощта на критериите на Левинсън в рамките на системата за управление на обучението екологичната грамотност може да се подобри, особено по отношение на обучението в областта на опазването на околната среда.

В рамките на системата за управление на обучението (LMS) екологичната концепция се адаптира към гореспоменатите показатели в самия урок, след което подходящите показатели се прилагат и в процеса на обучение. Получените резултати показват, че обучението за формиране на екологична грамотност може да повиши осведомеността в областта на опазването на околната среда. За целите на обучението в областта на устойчивото развитие може да се усъвършенства учебната среда и да се подобри педагогическата практика. Обучението за формиране на екологична грамотност повишава значението и ефективността на учебната програма чрез въвеждане на възможности за получаване на знания и умения в учебна среда.

Ученето, което е в основата на екологичното образование, насърчава повишаването на екологичното съзнание чрез опазване на културните практики.

С цел преодоляване на вредите върху околната среда в учебните програми са заложили мерки за увеличаване на чувствителността към и опита при решаването на проблемите на околната среда с цел създаване на възможности за формиране на екологична грамотност. Приложението на система за управление на обучението по екологична грамотност може да има редица резултати, сред които:

- ✓ Обучението за формиране на екологична грамотност може да улесни осъзнаването колко е важно да защитим околната среда.
- ✓ Обучението за формиране на екологична грамотност поддържа усилията за екологична осведоменост в рамките на педагогическите практики и подходи в условията на продължаващо образование в ежедневието.
- ✓ Обучението за формиране на екологична грамотност може да се приеме като път към повишаване на мотивацията в учебна среда.
- ✓ Обучението за формиране на екологична грамотност може да ни даде информация за знанията на учениците по редица екологични проблеми: дали могат да анализират проблема; дали могат да търсят решенията му и

дали знаят как да представят проблемната ситуация и решенията. Този процес учи обучаващите се да мислят логично в отговор на проблем.

Екологичната грамотност като цел на обучението има два важни аспекта:

- i) Важността на съвременния светоглед.
- ii) Комплексната екологична интеграция.

Решението на проблемите в обучението е път към устойчивостта при разрешаването и на екологичните проблеми.

- ✓ Развитие на екологична грамотност за подобряване на екологичното образование. Обучението за формиране на екологична грамотност е в основата на мерките за екологично образование с цел придобиване на знания и умения.
- ✓ Обучението за формиране на екологична грамотност чрез насърчаване на устойчивостта на биологичното разнообразие защитава екосистемите и стимулира мерките за по-добра гъвкавост за справяне с екологичните щети, причинени от глобалното затопляне, както и включването на подходящите теми в учебния материал по екология.
- ✓ Обучението за формиране на екологична грамотност заедно с традиционното обучение може да стимулира мотивацията за обучение в областта на опазването на околната среда.
- ✓ Когато стане част от националните програми за обучение в областта на опазването на околната среда, обучението за формиране на екологична грамотност повишава знанията и тревогите по въпросите на околната среда, но не е достатъчно за справяне с общите екологични проблеми.
- ✓ Обучението за формиране на екологична грамотност е оценено със средновисока оценка. Високи оценки получават аспектите, свързани с насоките за справяне с проблемите на околната среда.
- ✓ Обучението, в което са включени теми и насоки за формиране на екологична грамотност, улеснява повишаването на екологичната грамотност сред населението.
- ✓ Обучението за формиране на екологична грамотност с внедрени етнографски и културни теми повишава информираността за предотвратяване на вредите върху околната среда чрез насърчаване на културни дейности.
- ✓ Обучението за формиране на екологична грамотност, което използва различни ситуации и казуси, може да подобри когнитивните способности на обучаващите се.

Резултатите от използването на система за управление на обучението, базирана на критериите на Левиншън, за целите на обучение за формиране на екологична

грамотност у ученици от гимназиите в рамките на курса по биология, могат да са обобщят в следните посоки:

- ✓ Учениците значително по-бързо и ефективно разбират ролята на екологията за живота на околната среда и се научават да опазват тази околна среда.
- ✓ Обучението по биология, усъвършенствано благодарение на използването на разработената система за управление на обучението, подобрява екологичната грамотност, знанията и уменията на учениците, получени въз основа на обучение, основано на резултатите.
- ✓ Процесът на обучение също се променя – учителят избира и използва методи и среда, които подобряват способността за учене на учениците, така че предметите в областта на естествените науки и по-специално биологията имат смисъл и не са просто обучение по задължение.

### **5.3.3. Стратегии за подкрепа на устойчивото развитие чрез формиране на екологична грамотност**

Държавите по света продължават да бележат икономически напредък, което затруднява способността на естествената среда да се справи с високото равнище на замърсяване в резултат на този растеж. Следователно е необходимо да се търсят решения, които да гарантират, че ръстът на световната икономика е в синхрон с напредъка на общественото благосъстояние. В икономиката качеството на околната среда се оценява като ограничено откъм предлагане и затова се анализира като ограничен ресурс, който се нуждае от опазване. Често срещан метод за анализ на възможните резултати от стратегическите решения по отношение на оскъдните ресурси е анализът на разходите и ползите, който сравнява различни варианти за разпределение на ресурсите и въз основа на оценка на очакваните насоки на действие и последиците от тях препоръчва оптимален начин за управлението им в контекста на различни стратегически цели и политики (Barbier, Markandya & Pearce, 1990).

#### ***Световната стратегия за опазване на околната среда***

Световната стратегия за опазване на околната среда (World Conservation Strategy) е публикувана преди почти 30 години. От последното десетилетие на 20. век досега тази стратегия преживява и едно от най-забележителни развития с прилагането на целенасочена програма за политическа промяна в отношението към екологичната устойчивост. Тя популяризира сред широката аудитория принципите на устойчивото развитие и разглежда в стратегическа форма екологичните проблеми, които са резултат от решенията за посоката на икономическо развитие. Световната стратегия за опазване на околната среда бележи и началото на фундаментална промяна в политиката за изграждане на глобално движение в защита на околната среда. Фокусът се измества от превенцията към възстановяването в подкрепа на засилващата се тенденция за включване на

опазването и поддържането на околната среда в целите за развитие, които са ключови за изграждане на екологично устойчиво общество. Политиките и мерките за опазване на дивата природа и за защита на повече биологични видове претърпяват тревожно развитие (McCormick, 1986). Според Смит (Smith 1995) съществуват три основни цели за опазване на околната среда:

1. Поддържане на основни биогеохимични цикли и системи за поддържане на живота
2. Запазване на генетичното разнообразие
3. Стимули за устойчиво използване на растителните и животинските видове и екосистемите

Устойчивото земеделие например използва методи за обработка на земята и природните ресурси, които са безвредни за околната среда и гарантират, че земеделското производство не нанася вреда на природата и хората. Мерките включват предотвратяване на неблагоприятни ефекти върху водата, почвите, биологичното разнообразие, наличните или преработените ресурси, както и върху хората, работещи или живеещи в тези и съседни райони. Основните елементи на устойчивото земеделие включват и елементи от пермакултурата, агролесовъдството, смесеното земеделие, отглеждането на многоплодни култури и сеитбообръщението (известно и като ротация на културите) (Falk, 2013). Използват се методи, които не вредят на околната среда, и технологии за интелигентно земеделие, които подобряват качеството на околната среда. Концепцията за устойчиво земеделие се разширява допълнително към опазването и подобряването на наличните природните ресурси (и не толкова към мерките по отношение на онези, които са вече изчерпани или увредени) (Networld Project, 1998).

### ***Интегриране на екологичната грамотност в стратегията за образователни инициативи***

Тази стратегия има за основна цел да превърне екологичната грамотност в мост между различни области на науката, изкуството и хуманитарното знание. За целта се предлага съвместен подход за обучение за формиране на екологична грамотност, който комбинира инструкции на закрито (класни стаи) с преживявания на открито, при които обучението се извършва чрез наблюдение и взаимодействие както в естествена, така и в градска среда, подкрепени от неформалните условия. Това означава, че и двете групи – обучаващи се и обучители – се нуждаят от достъп до учебна среда извън традиционните учебни помещения. Освен това формалните и неформалните обучители се нуждаят от знания, умения и специализирано обучение, за да провеждат занятията на открито и да свързват личния опит със специализирания опит, придобит в академична среда и в съответствие с

академичните стандарти. Преподавателите се нуждаят от подкрепа, за да успеят да съчетаят обучението във формална среда, на закрито, с опитното разбиране и преживяване в околната среда.

Стратегията предвижда фокусиране на усилията за формиране на екологична грамотност в следните насоки:

- ✓ Анализ на условията и средата, езиците и житейския опит на обучаемите;
- ✓ Предоставяне на учебни преживявания, които са от културно значение, в среда и по начин, които са съобразени със съответната култура;
- ✓ Изисквания за многообразие на работната сила и нейните лидерски качества;
- ✓ Тематично съдържание и подходи за обучение, които отговарят на нуждите и разнообразния опит на обучавашите се;
- ✓ Ефективна комуникация между обучаемите и обучавашите, които имат различен опит.

Според основната концепция на стратегията екологичната грамотност трябва да е задължителен елемент във всички области на обучение, както и да е част от професионалното обучение на всички преподаватели. Учебните условия са разнообразни – от класическите класни стаи през неформална учебна среда до обвързани с околната среда институции в общностите, където живеят обучаемите. По този начин обучавашите се ще изучават реалната среда под различни форми и ще придобият по-добро разбиране за околната среда и спецификите на екологията като учебен предмет и научна област. Този подход стимулира участието на опита на образованието, за да помогне на всички обучавани се да придобият екологична грамотност.

Успешната интеграция на екологичната грамотност в учебните програми и ръководства изисква следните основни стъпки:

- ✓ Осигуряване на улеснен достъп на преподавателите до съответните учебни материали по екологични теми в съответствие с утвърдените академични стандарти.
- ✓ Разработване на ключови показатели за изпълнение и критерии за подпомагане на преподавателите при определяне на качеството на учебните програми по екология и управление на околната среда и ръководства, прилагачи стандарти, общи за всички изучавани предмети.
- ✓ Стимулиране на обмена на информация и материали между представители на формалното и неформалното образование.
- ✓ Интегриране на екологичните принципи в бъдещите рамки на учебната програма за повишаване на осведомеността и разбирането на тези принципи сред преподавателите чрез професионална комуникация.

- ✓ Гаранция, че разработващите ръководства и учебни материали създават материали със съдържание, свързано с управлението на околната среда.
- ✓ Използване на различни инструменти (оценки, моделни уроци и др.) за подпомагане на формирането на екологична грамотност и работата с хранилища на цифрови ресурси, които предоставят ресурси за преподаватели по единни стандарти.
- ✓ Акцент върху значението на външната среда като образователен ресурс.
- ✓ Предоставяне на насоки и популяризиране на преподаването на открито по множество предмети.

Друг важен елемент от стратегията е да направи професионалното обучение по-достъпно за преподавателите чрез:

- ✓ Подобен достъп до възможности за професионално обучение, които подобряват способностите на формалните и неформалните преподаватели да преподават за формиране на екологична грамотност.
- ✓ Внедряване на екологичната грамотност във всички фази на професионалното обучение на преподавателите от формалното образование.
- ✓ Осигуряване на обучение за администратори, които не преподават, с цел ефективна организация на обучението на открито.
- ✓ Сътрудничество с колежи и университети, които предлагат програми за подготовка на преподаватели, за да включат екологичната грамотност в стандартите за преподавателската професия, така че преподавателите да са по-подготвени да предоставят подходящото обучение.
- ✓ Използване на различни източници и хранилища на ресурси, социални медии и др. за повишаване на информираността на преподавателите за ресурсите в областта на екологичната грамотност, до които имат достъп и от които могат да се възползват.
- ✓ Използване на съществуващата професионална инфраструктура за обучение с цел подобряване на възможностите за професионално обучение, които обединяват преподаватели от различни научни области, за да си сътрудничат и споделят наученото и придобития опит.

Интегрирането на екологичната грамотност в системите за оценка на знанията е последната стъпка от успешното ѝ обединяване с останалите учебни предмети. Това може да се постигне чрез:

- ✓ Формулиране на резултатите от обучението за формиране на екологична грамотност: знания за екологичните процеси и системи; умения за разбиране и справяне с проблемите на управлението на околната среда; положително отношение към околната среда; индивидуална и социална отговорност; и др.
- ✓ Интегриране на оценките от обучението за формиране на екологичната грамотност в националните системи за оценяване на резултатите от образованието и обучението.
- ✓ Разработване на инструменти за оценка на екологичната грамотност, които да са интегрирани с националните системи за оценяване на резултатите от образованието и обучението. Добро начало е интеграцията им в „портфейл на компетентностите“.
- ✓ Провеждане на анкета сред бъдещите обучаващи се, която да установи техните нагласи спрямо проблемите на управлението на околната среда, мотивацията и действията им по отношение на околната среда и съответното обучение.

***Насърчаване на партньорството и сътрудничеството между ключовите заинтересовани страни в стратегията за образование в областта на околната среда***

Реализирането на визията за формиране на екологична грамотност у всички обучаващи се изисква сътрудничество между преподавателите във формалното и неформалното образование, които да работят съвместно, като партньори, които обаче се отнасят и критично към работата си, като всеки допринася със своите умения и опит.

Изграждането на партньорство и сътрудничеството помага на преподавателите да получат достъп до възможности за висококачествено професионално обучение и учебни ресурси, да споделят добри практики и да установят най-ефективните начини за интегриране на концепциите за опазване на околната среда с настоящите и бъдещите стандарти. Сътрудничеството поражда ангажираност и улеснява споделянето на опит между партньорите с цел предоставяне на възможности за обучаващите се във всички области да придобият ефективен опит, съобразен с културата и средата.

За изграждане на успешно сътрудничество и партньорство са необходими:

Разширяване на съвместната работа в подкрепа на формирането на екологична грамотност.

Подобряване на капацитета на организациите, които подкрепят откритото обучение.



Укрепване на партньорствата с други ключови организации в подкрепа на екологизирането на учебната среда.

Подобряване на ефективността на сътрудничеството между държавните институции, подкрепящи дейностите за формиране на екологична грамотност.

Подкрепа за вътрешното сътрудничество между непедагогическия персонал за внедряване на екологичната грамотност в образователните стандарти, учебните програми и системите на оценяване.

### ***Използвайте стратегия за обществено влияние***

Задачата на подобна стратегия ще е да убеди обществеността, че екологичната грамотност трябва да е основна цел на образованието през 21. век. С цел повишаване на осведомеността относно стратегиите за подобряване на екологичната грамотност се предвиждат следните стъпки:

- ✓ Разпространяване и популяризиране на принципите и предимствата на екологичната грамотност.
- ✓ Мерки за информиране за значението на екологичната грамотност.
- ✓ Насърчаване и подкрепа за онези образователни институции, които предлагат програми за придобиване на знания по въпросите на околната среда и образователен опит на открито.
- ✓ Разработване и провеждане на кампании за повишаване на информираността на учителите и администраторите, в рамките на които да се популяризират насоки и материали за формиране на екологична грамотност.
- ✓ Информирание на институциите и лицата, разработващи учебните програми, че екологичната грамотност е с приоритет за включване в учебници и учебни материали.

### ***Регулационни рамки на екологичната грамотност***

За да се разшири обхватът на образованието за формиране на екологичната грамотност и да обхване всички обучаващи се и разнообразните условия за обучение, са необходими промени в съществуващите национални законодателни рамки и свързаните с тях политики, които могат да допълват и подкрепят усилията за насърчаване на образованието за формиране на екологична грамотност. Ето и някои от възможните промени:

- ✓ Интегриране на екологичната грамотност в изискванията за завършване на средно образование и разработване на мерки за атестиране на резултатите от обучението в областта на управлението на околната среда.
- ✓ Мерки за гарантиране, че съдържанието, целящо формиране на екологична грамотност, е включено в ресурсите за подготовка на преподавателите.
- ✓ Прилагане на изисквания за мерки за формиране на екологична грамотност във всички училищни инфраструктурни и модернизационни проекти.

### ***Стратегия за устойчиво финансиране***

Необходима е цялостна, координирана и съгласувана стратегия за финансиране, която да установи кои са източниците на финансиране (съществуващи и нови, публични и частни) и да координира набирането на средства, за да осигури финансиране за мерки по ключови приоритети. Тази стратегия включва управление на източниците на финансиране в подкрепа на стабилността на дейностите за формиране на екологична грамотност.

Източниците на финансиране, особено за обучението на открито, са с приоритет, за да могат обучаемите да имат достъп до по-ефективен учебен опит на открито. Основните препоръки в този контекст включват:

- Организиране и планиране на дейностите по набиране и управление на финансирането.
- Подкрепящо финансиране на местно ниво.
- Организиране на мрежи за финансиране и партньорства.
- Управление на източниците на финансиране в подкрепа на „зелените“ инициативи.
- Подкрепа за финансиране за професионално развитие на научните стандарти.

В заключение, екологичната грамотност комбинира елементи от екологичното образование, екологичното мислене, екологичната информираност и екологичната култура в контекста на психолого-педагогическите особености на обучаващите се и преподавателите и другите специалисти в образованието. Както беше споменато по-горе, Дейвид Ор (Ort 1992) създава теория за екологичната грамотност като режим на обучение, в който изучаваме по-ефективно екологията на Земята и начините, по които да живеем устойчиво. Ако добавим и биофилията и екологичната справедливост към дефиницията за екологична грамотност на Ор, както и пътищата за оценяване на опита в обучението, ще създадем модел, по който

ценностите на екологичното образование да бъдат успешно интегрирани в образователната реформа (Mitchell & Mueller, 2010).

## ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ

- Aracioglu, B., & Talidil, R. (2009). Effects of environmental consciousness over consumers' purchasing behavior. *Ege Academic Review*, 9 (2), 435- 461, [http://eab.ege.edu.tr/pdf/9\\_2/C9-S2-M5.pdf](http://eab.ege.edu.tr/pdf/9_2/C9-S2-M5.pdf), 10.12.2010.
- Barbier, E.B., Markandya, A. & Pearce, D.W. (1990). Environmental sustainability and cost-benefit analysis, *Environment and Planning*, A. 22 (9): 1259-1266. [doi:10.1068/a221259](https://doi.org/10.1068/a221259).)
- Bonnett, M. (2002). Education for Sustainability as a Frame of Mind, *Environmental Education Research* 8(1): 9-20. DOI: 10.1080/13504620120109619
- Bricker, M. (2009). Plants on the move: upper-elementary students consider seed dispersal and test how far different types of seeds travel on the wind, *Science and Children*, 46: 24-28.
- Bronfenbrenner, U. (1986). Ecology of the family as a context for human development: Research perspectives, *Developmental Psychology*, 22, 723-742.
- Capra, F. (1997). *The web of life: a new synthesis of mind and matter*. London: Flamingo.
- Capra, F. (1999). *Ecoliteracy: The challenge for education in the next century*. Berkeley, CA: Center for Ecoliteracy.
- Capra, F. (2015). [The Systems View of Life A Unifying Conception of Mind, Matter, and Life](#)", *Cosmos and History*, 11 (2), 242–249.
- Center for Ecoliteracy. (2008). Education for sustainability competencies. Retrieved November 17, 2008, from <http://www.ecoliteracy.org/education/competencies.html>
- Diamond, J. M. (2005). *Collapse: How societies choose to fail or succeed*. New York: Viking Press.
- Dillon J. (2003). On learners and learning in environmental education: Missing theories, ignored communities. *Environmental Education Research*, 9, 215-226.
- Disinger, J.F.,& Roth, C.E. (1992). Environmental Literacy, ERIC/CSMEE. <http://www.ericse.org/digests/dse92-1.html>
- Earth Charter Initiative. (2000). The earth charter. Retrieved from [http://www.earthcharterinaction.org/2000/10/the\\_earth\\_charter.html](http://www.earthcharterinaction.org/2000/10/the_earth_charter.html)
- Ecological Doctrine of the Russian Federation. (2002). <https://www.ecolex.org/>
- Ecological Literacy. (2011). Draft Global Issues Pilot [http://www.edu.gov.mb.ca/k12/cur/socstud/global\\_issues/ecological\\_literacy.pdf](http://www.edu.gov.mb.ca/k12/cur/socstud/global_issues/ecological_literacy.pdf).

- Economist (2002) The brown revolution. Science and technology
- Eisner, E. W. (1998). The enlightened eye: Qualitative inquiry and the enhancement of educational practice. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- EPA (Environmental Protection Agency), (2018). [Sustainability Primer](#)", Version 9.
- Esposito, V. (2009). Promoting Ecoliteracy and Ecosystem Management for Sustainability Through Ecological Economic Tools, Dissertation, University of Vermont.
- EQF, Descriptors defining levels in the European Qualifications Framework (EQF). Retrieved from <https://ec.europa.eu/ploteus/en/content/descriptors-page>
- Falk, B. (2013). The resilient farm and homestead: An innovative permaculture and whole systems design approach, Chelsea Green, 61-78.
- FAO Report (2003). World Agriculture: Towards 2015/2030, FAO Report. Retrieved from [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/esag/docs/y4252e.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/esag/docs/y4252e.pdf)
- FAO Report (2015). The state of food insecurity in the World. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-i4646e.pdf>
- Fawcett, W., Hughes, M., Krieg, H., Albrecht, S., & Vennström, A. (2012). Flexible strategies for long-term sustainability under uncertainty, *Building Research*, 40 (5): 545-557. doi:10.1080/09613218.2012.702565.
- Flenko A.V. (2013). Environmental grace: Current status and problems, *Basic research*, No. 6-4, 930-934( in Russian). <https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=31665>
- Fontaine T.J., & Decker, K., L. (2009). Exploring predation and animal coloration through outdoor activity, *Science Activities*, 45: 3-8.
- Goleman, D., Bennett, L., & Barlow, Z. (2012). *Ecoliterate: How educators are cultivating emotional, social, and ecological intelligence*. New York: John Wiley & Sons.
- Gonzalez-Gaudiano, E. (2005) Education for sustainable development: Configuration and meaning, *Policy features in education*, 3: 243-250.
- Gevorgyan, S., & Anahit, A. (2009). A Comparison Of Ecological Education And Sustainable Development Education, [Addressing Global Environmental Security Through Innovative Educational Curricula](#), 57-61.
- Goleman, D. (1998). *Working with emotional intelligence*, New York: Bantam Books.
- Cutter-Mackenzie, A & Smith, R. (2003) Ecological literacy: The 'missing paradigm' in environmental education (part one) *Environmental Education Research* 9(4):497-524. DOI: 10.1080/1350462032000126131
- IISD Annual Report 2011-12. Bringing human health and wellbeing back into sustainable development.

- Jenifer, W.,N.,& Zachary,P.,N. (2013). Nested or Networked? Future Directions for Ecological Systems Theory, [Social Development](#), 22(4), 722-737. DOI:[10.1111/sode.12018](#)
- Jordan, R., Singer, F., Vaughan, J., & Berkowitz, A. (2008). What should every citizen know about ecology? *Frontiers in Ecology and the Environment*. doi:10.1890/070113
- Kapogianni, M. (2015). Attitudes and intention toward organic cosmetics in Greece: an exploratory study. Master Thesis, International Hellenistic University. Retrieved from <https://repository.ihu.edu.gr/xmlui/bitstream/handle/11544/331/dissertation%20maria%20kapogianni.pdf?sequence=1>
- Klein, E. S., & Merritt, E. (1994). Environmental education as a model for constructivist teaching. *Journal of Environmental Education*, 25(3). 14-21.
- Krathwohl, D. (1993). *Methods of educational and social science research*. New York: Longman.
- Locke, E., Russo, R., & Montoya, C. (2013). Environmental education and ecoliteracy as tools of education for sustainable development, *Journal of Sustainability Education*, Vol.4, 13. ISSN: 2151-7452.
- Marope, P.T.M, Chakroun, B.,& Holmes, K.P. (2015). [Unleashing the Potential: Transforming Technical and Vocational Education and Training](#), UNESCO. pp. 9, 23, 25–26. [ISBN 978-92-3-100091-1](#)
- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (2007). *The new taxonomy of educational objectives (Second Edition)*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- McBride, B.,B. (2011). Essential Elements of Ecological Literacy and the Pathways to Achieve It: Perspectives of Ecologists, Graduate Student Theses, Dissertations, & Professional Papers. 380. <https://scholarworks.umt.edu/etd/380>
- McBride, B. B., Brewer, C. A., Berkowitz, A. R. & Borrie, W. T. (2013). Environmental literacy, ecological literacy, ecoliteracy: What do we mean and how did we get here? *Ecosphere*, 4 (5), 67. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1890/ES13-00075.1>
- McCallum, I. (2005). *Ecological intelligence: Rediscovering ourselves in nature*. Cape Town: Africa Geographic.
- McCormick, J. (1986). The Origins of the World Conservation Strategy, *Environmental Review*,10 (3): 177 187. [JSTOR 3984544](#).
- [Mitchell](#),D.B.,& [Mueller](#),M.P. (2010). A philosophical analysis of David Orr’s theory of ecological literacy: biophilia, ecojustice and moral education in school learning communities, [Cultural Studies of Science Education](#), Vol. 6, 193–221.
- Mephram, B. (2000). A framework for the ethical analysis of novel foods. *The Ethical Matrix. Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 12, 165–176 (2000).

- Montoya, C., & Russo, R. O. (2006). Eco-Literacy: Design of an integrated tool for report., Guácimo, Costa Rica: EARTH. Environmental Education.
- Networld-Project. (1998). [Environmental Glossary](#), Green-networld.com.
- Okur-Berberoglu, E. (2018). Development of an Ecoliteracy Scale Intended for Adults and Testing an Alternative Model by Structural Equation Modelling. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 8:1, 15-34.
- Orr, D. W. (1992). *Ecological literacy: Education and the transition to a postmodern world*. Albany: State University of New York Press.
- Orr, D. W. (1994). *Earth in mind: On education, environment and the human prospect*. Washington DC: Island Press.
- Orr, D. W. (2002). *The nature of design: ecology, culture, and human intention*. New York: Oxford University Press.
- [Pettinger](#), T. (2018). Environmental sustainability – definition and issues, *Economicshelp.org* (blog). <https://www.economicshelp.org/blog/143879/>
- Piotrowski, J., Mildenstein, T., Dungan, K., & Brewer. C. (2007). The radish party: success takes root in an exploration of soil organic matter, *Science and Children*, 45: 41-45.
- Puk, T. (2002). Ecological Literacy as the first imperative. Principles for achieving ecological literacy in the next ten years: First Steps. <http://flash.lakeheadu.ca/~tpuk/Version%20Principles>
- Robert, A., P. (1980). [How to Save the World: Strategy for World Conservation](#), Barnes and Noble Books. [ISBN 978-0-389-200116](#).
- Roth, C. (1991). Toward shaping environmental literacy for a sustainable future. *ASTM Standardization News*, 19(4), 42-45.
- Russell, C., J., & Fran. (2019). [Biochemistry and Forestry Management](#), Scientific e-Resources. [ISBN 978-1-83947-173-5](#)
- Scott Cato, M. (2009). *Green Economics*. London: [Earthscan](#), 36–37. [ISBN 978-1-84407-571-3](#).
- Scoullou, M., Argyro, A., & Vasiliki, M. (2004). The methodological framework of the development of the educational package “water in the Mediterranean,” *Chemistry Education: Research and Practice*, 5(2), 185-206.
- Smith-Sebasto, N. J. (1997). Education for ecological literacy, *Environmental Education for the 21st century: International and interdisciplinary perspectives*, 279-288, NY: Peter Lang.
- Smith, S., L. (1995). [Ecologically Sustainable Development: Integrating Economics, Ecology, and Law](#), *Willamette Law Review*, 31 (2): 261–306.

- Stanger, N.R. (2011). Moving “eco” back into socio-ecological models: A proposal to reorient ecological literacy into human developmental models and school systems, *Human Ecology Review*, Vol.18 No. 2, 167-172.
- Stevenson, R.B. (2006). Tensions and transitions in policy discourse: recontextualising a decontextualised Environmental Education/ESD debate. *Environmental Education Research*, 12(1), 277-290.
- Tbilisi Declaration. (1978). *Connect*, 3(1), 1-8.
- UNESCO. (1997). Educating for a sustainable future: A transdisciplinary vision for a Concerted action. EPD-97/Conf.401/CLD.1. Paris: UNESCO, pp.42. <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001106/110686eo>
- UNESCO. (1980). Environmental education in the light of Tbilisi Conference. Paris, France, pp.100. <http://unesdoc.unesco.org/Ulis/cgiin/ulis.pl?catno=38550 &gp=0&lin=1&ll=1>
- UNESCO. (2005). Guidelines and recommendations for reorienting teacher education address sustainability. Technical Paper N° 2, UNESCO Education Sector. Paris, France. pp.74. <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001433/143370e>
- United Nations. (1987). [Report of the World Commission on Environment and Development.](#)
- [United Nations General Assembly. \(2005\). 2005 World Summit Outcome,](#) Resolution A/60/1, adopted by the General Assembly on 15 September 2005.
- [Waite, M. \(2013\). SURF Framework for a Sustainable Economy, Journal of Sustainability Science and Management,](#) 3(4),25-40. DOI: 10.5539/jms.v3n4p25
- Whiteley, A., Woolfe, J., Kennedy, K., Oberbillig, D., & Brewer, C. (2007). Classroom markrecapture with crickets, *American Biology Teacher*, 69: 292-297.
- Yıldırım, F.& Hablemitoğlu, Ş., (2013). Ecological Literacy for a Sustainable Future Proposal of an “Eco-Sociological Model”, *Rural Environmental Education Personality*, Jelgava, 20-21.2013, p.46.
- Zhang, S.X.,& Babovic,V. (2012). [A real options approach to the design and architecture of water supply systems using innovative water technologies under uncertainty](#) , *Journal of Hydroinformatics*, 14: 13–29. [doi:10.2166/hydro.2011.078](https://doi.org/10.2166/hydro.2011.078).

## **ВЪПРОСИ**

### **Въпроси тип *вярно/невярно***

1. (В/ Н) Основната мисия на екологичната интелигентност е да възпита социална и екологична отговорност и разбиране, да насърчи критичното мислене, да следва принципите на обучение в сътрудничество, да стимулира поведенческите промени в дългосрочен план.

2. (В/ Н) Социалната интелигентност включва социалните отговорности на хората по отношение на околната среда.

3. (В/ Н) Необходимостта от екологична грамотност не е свързана с най-новите тенденции за намаляване на грамотността сред младите хора.

4. (В/ Н) Екологично грамотните хора познават екологичните принципи.

5. (В/ Н) Ефективното преподаване и обучение за формиране на екологична грамотност е съобразено с научноизследователските проучвания в областта на екологията.

6. (В/ Н) Учебните подходи за формиране на екологична грамотност, съобразени с разнообразния опит на обучаващите се, включват само присъствено обучение.

7. (В/ Н) Устойчивостта в екологията предполага, че екосистемите изключват човешката дейност.

8. (В/ Н) Устойчивостта на околната среда означава борба със замърсяването и с измененията на климата.

9. (В/ Н) Човешкото тълкуване на целите на стратегията за интеграция на екологичната грамотност в образователните инициативи гласи: „Екологичната грамотност е свързана само с екологията“.

10. (В/ Н) Целите за екологична устойчивост са насочени единствено към икономическите ползи.

## Въпроси с избираем отговор

11. Основните елементи в концепцията за алтернативен модел на екологичната интелигентност са:

а) Човешка интелигентност, социална интелигентност, емоционална интелигентност, икономика и „зелено“ потребителско поведение

б) Екологична интелигентност, индивидуална интелигентност, емоционална интелигентност, икономика и „зелено“ потребителско поведение

в) Екологична интелигентност, социална интелигентност, емоционална интелигентност, икономика и „зелено“ потребителско поведение

г) Екологична интелигентност, социална интелигентност, емоционална интелигентност, икономическа интелигентност

12. Кое от следните цели **НЕ Е** компонент на екологичната грамотност:

а) Да разберем как функционира Земята, е основна екологична грижа.

б) Да разберем доколко и как хората застрашават екологичната цялост.

в) Да сме съпричастни и свързани с природата.



г) Да регистрираме заплахата от човешката дейност за екологичните системи на Земята.

13. Начинът за формиране на екологична грамотност включва **(отбележете грешния отговор!)**:

- а) Съпричастност към всички форми на живот.
- б) Приемане на устойчивостта като обществена практика.
- в) Подкрепа на невидимото.
- г) Осъзнаване, че природата поддържа живота.

14. Целите на екологичното образование са **(отбележете грешния отговор!)**:

- а) Да се ограничат бъдещите поколения до използване на балансиран единен подход към икономическите, социалните и екологичните измерения на устойчивото развитие.
- б) Да популяризира знанията за околната среда и нейните условия.
- в) Да се установи какви са възможностите за опазване на околната среда, които да не пречат на икономическия напредък.
- г) Да подкрепи значението на екологичните традиции.

15. Основните канали за формиране на екологична грамотност включват:

- а) Неформално образование, средства за масова информация, информация от научната общност и финансови ограничения
- б) Неформално образование, интерактивно образование, информация от научната общност и финансови ограничения
- в) Формално образование, интерактивно образование, средства за масова информация, информация от научната общност и финансова мотивация
- г) Неформално образование, интерактивно образование, средства за масова информация, информираност от обществото и финансова мотивация

16. Ефективното обучение за формиране на екологична грамотност изисква **(отбележете грешния отговор!)**:

- а) Използване на разнообразни стратегии за преподаване
- б) Традиционно обучение в класната стая
- в) Използване на принципа, според който обучението се съобразява с опита на обучаващите се
- г) Когнитивни изследвания

17. Кое от следните твърдения **НЕ Е** правилно?

- а) Резултатите от обучението отразяват когнитивните и практически способности на обучаемите.
- б) Резултатите от обучението описват знанията, уменията, автономността и отговорността, които обучаемите трябва да са придобили в края на обучението.

в) Резултатите от обучението не са показатели, описващи придобитата квалификация.

г) Резултатите от обучението са свързани с конкретните учебни предмети и потенциалните приложения на придобитите знания и умения.

18. Трите стълба на устойчивостта са (**отбележете грешния отговор!**):

а) Икономика, общество, околна среда.

б) Индивид, икономика, природа

в) Индивид, околна среда, Земя.

г) Икономика, благосъстояние, здраве.

19. Управлението на образованието за формиране на екологична грамотност може да даде следните резултати (**отбележете грешния отговор!**):

а) Обучението за формиране на екологична грамотност може да стимулира осъзнатостта за значението на мерките за опазване на околната среда.

б) Обучението за формиране на екологична грамотност предлага информация, която да повиши знанията на обучаващите се за вредните въздействия върху природата.

в) Обучението за формиране на екологична грамотност е начин за мотивиране за изграждане на подходяща учебна среда.

г) Обучението за формиране на екологична грамотност поддържа информираността в областта на екологията и опазването на околната среда.

20. Основните препоръки на стратегията за устойчиво финансиране включват:

а) Планиране и организация на дейностите по финансиране; подкрепящо финансиране на местно ниво; организиране на мрежа за финансиране и партньорства

б) Ограничаване на дейностите по финансиране; подкрепящо финансиране на местно ниво; организиране на мрежа за финансиране и партньорства

в) Планиране и организация на дейностите по финансиране; ограничаване на финансирането на местно ниво; организиране на мрежа за финансиране и партньорства

г) Организация и планиране на дейностите по финансиране; подкрепящо финансиране на местно ниво; ограничаване на мрежите за финансиране и партньорствата

**Верни отговори: вж. приложение „Отговори“!**

## ГЛАВА 6

### Социално-екологични системи

Райнер Паслак<sup>11</sup> и Юрген В. Симон<sup>12</sup>

„В природата всичко е взаимодействие.“

*Александър фон Хумболт*

#### Въведение

В глава 4 се утвърждава първостепенното значение на екосистемните услуги (ЕУ) за опазването на екосистемите, свързващи човека и природата, от деградация и загуба на биологичното разнообразие. Именно тези „услуги“ ни помагат да се борим с отрицателните антропогенни въздействия върху екологията на планетата и да се опитваме да компенсираме настъпилите вредни въздействия. Човечеството трябва да продължи да се възползва от природните ресурси и дори да увеличи ползи, в определени граници, без обаче да застрашава природата (а оттам и себе си) или трайно да нарушава основната ѝ функция.

В настоящата глава тези цели на екосистемните услуги се разглеждат за пореден път, като се аргументира теоретичната им основа, базирана на фундаментални знания за общата теория на системите, или по-точно – на основните хипотези от теорията за сложните и динамичните системи, които са от значение както за социалните системи на човешкото общество, така и за природните екосистеми. Стремехът ни е да запознаем читателя с т.нар. „системно мислене“, като изхождаме от разбирането, че системно-теоретичните понятия едва ли са интуитивно разбираеми за всеки, който не е професионално запознат с тях, така че неразбирането им може да причини недоразумения. В този контекст тук ще представим не само теорията на „социално-екологичните системи“, но и ще очертаем особеностите, които отличават сложните и динамични системи от други

---

<sup>11</sup> Райнер Паслак е социолог, философ и доктор по биология на човека, който в момента работи като изследовател в Института за социални изследвания и комуникация SOKO в Билефелд.

<sup>12</sup> Проф. Д-р Юрген В. Симон е професор по биотехнологии и екологично право в Университета на Люнебург (Германия). В момента преподава в Университет на Ханой (Виетнам).

(несистемни) обекти – като прости предмети (камъни, инструменти и др.). Ще представим някои епистемологични и методологични проблеми, с които се сблъсква всяка теория на системата, и ще определим кои са онези елементи, които теорията трябва да обясни, както и кои отделни компоненти – на системата (или дори на няколко системи, свързани помежду си) – и техните взаимодействия трябва да се моделират в рамките на единна схема.

Всички тези задачи са свързани с разбирането, че теорията на системите не само моделира и анализира динамиката на отделни (изолирани) системи във взаимодействието им със заобикалящата ги среда, но и се интересува от сложното взаимодействие на повече от една системи, които са взаимозависими една от друга и са зависими от околната среда – чрез изследване на вътрешните влияния, които всяка от тези системи оказва върху другите. Това значи, че системната теория разглежда взаимовръзките между различните системи така, сякаш става дума за взаимодействия между компоненти на една „суперсистема“, но без да пренебрегва съответните характеристики на всеки „компонент“ (тоест на всяка подсистема).

През последните десетилетия в рамките на този транс- или междусистемен подход се появи и теорията за социално-екологичните системи (СЕС) – именно тя е най-важна в нашия контекст, в който човешките системи (общества) и екосистемите (природата) са взаимосвързани. Подходът на теорията за СЕС е „интегративен“, тоест тя изследва и моделира причинно-следствените връзки на системите от различен тип.

Най-общата дефиниция на „социално-екологична система“ (СЕС) гласи: „Социално-екологичната система“ е система, „която включва социални (човешки) и екологични (биофизични) подсистеми, които се намират в отношение на взаимодействие“ (Harrington et al. 2010: 2773). В такава „приспособима система“ геофизичните и биотичните фактори, от една страна, и социалните и културните фактори, от друга, си взаимодействат по такъв начин, че дадена СЕС да може да функционира гъвкаво и устойчиво – всичко в тази система е в състояние на „вечен кръговрат“, при който нищо не се губи, поне във веществено отношение, защото освободената материя веднага се завърта обратно в цикъла. Динамиката на тази система се задвижва от енергията на слънцето и силата на земните недра (дори ако първо трябва да бъде „освободена“ от полезните изкопаеми). Всичко в тази система е във взаимодействие: както в рамките на екосферата, така и в човешката сфера, но и между двете сфери: човекът влияе върху природата, а природата – върху човека, и макар да изглежда, че човекът контролира природата, в действителност той само си взаимодейства с нея. Човекът не може да избяга от природата, но и природата не остава незасегната от дейността на човека – ако изобщо се налага да сравняваме човека и природата, защото разграничението между двете всъщност е свързано единствено с идеологията, която класифицира и оценява всичко „нечовешко“ от гледна точка на човека (т.нар. „антропоцентризъм“). Днес обаче, макар науката все още да не е „ценностно независима“, доколкото се подчинява на човешките интереси, научният подход поне се стреми към обективност (към „поглед от нулата“), чрез който преодолява едностранчивостта на субективния поглед,

доколкото критично оценява този човешки поглед и се опитва да го избегне. Дори и само поради нуждата от този обективен поглед се нуждаем от науката – поне ако искаме да разберем взаимодействията между природата и човека във възможно най-непредубедена перспектива. И тук именно изследователските подходи от различните области на СЕС (и емпиричните изследвания, базирани на тях) ни доближават до необходимото комплексно разбиране на социално-екологичните взаимоотношения по начин, който отговаря в пълна степен на сложността на тези взаимоотношения.

Същевременно целта ни не е да проследяваме историята на подхода на СЕС във всичките му многобройни посоки, а по-скоро да представим онези хипотези и изводи, свързани с практиката, които са необходими за повишаване на „обществената информираност“ по отношение на устойчивото развитие, опазването и обновяването на природните ресурси и поддържането на благоприятни условия на живот. Тази глава е разделена на части: „Теоретична рамка“ (6.1.) и „Системни показатели“ (6.2.).

Част 6.1. (с автор: Райнер Паслак) изследва следните основни въпроси:

Какви са причините да разглеждаме света като една социално-екологична система?

Кои са най-важните характеристики на комплексните динамични системи в обществото и природата?

Какви са целите на теорията за „социално-екологичните системи“?

Част 6.2. (с автор: Юрген Симон) търси отговорите на следните въпроси:

Кои показатели („ключови инструменти“) използва теорията за социално-екологичните системи?

По какъв начин тези показатели могат да подпомогнат мониторинга на социално-екологичните системи?

## **6.1. Теоретична рамка**

### **6.1.1. Комплексните взаимоотношения между човека и екосистемите**

Живеем в изключително сложен и динамичен свят и е трудно да разберем разнообразието от компоненти и тяхното сложно взаимодействие, в рамките на което се изгражда онова, което наричаме „реалност“. В хода на напредващата глобализация в областта на икономиката, политиката и културата светът се „оплита“ в огромна и неуправляема мрежа от връзки, по която денонощно преминават безброй хора, стоки и данни. И макар да действат множество международни споразумения, които се опитват да подредят и регулират тази „джунгла“, процесът си остава „див“ и нерегулиран, тъй като в условията на повече

или по-малко неолибералните икономически системи, особено на Запад, дейността на транснационалните компании се подчинява предимно на критериите за ефективност на бизнеса и възвращаемост, а те се възползват от всяка предоставена им възможност, за да разработват повече и по-печеливши продукти и да навлизат на нови пазари.

Да вземем за пример земеделието, на което разчитаме да изхранва нарастващото световно население в контекст на усложняващите се условия за постигане на здравно и социално благополучие. Земеделието достига до все повече области по света – всички онези, които могат да бъдат обработвани и използвани. Нито „невидимата ръка“ на пазара (доколкото изобщо такава съществува), нито различните международни общности могат да упражнят ефективни регулаторни функции и да противодействат на напредъка в земеделието. Така се оказва, че икономическата глобализация на земята напредва до голяма степен „на сляпо“, т.е. под формата на самоорганизиращ се процес с множество участници, които противопоставят и своите собствени, често конкуриращи се интереси. Разбира се, всяка отделна компания и всяка държава преследва собствените си цели организирано, т.е. системно, рационално и планирано; съществува и правна рамка, която трябва да се спазва почти навсякъде (разбира се, има ги и т.нар. „данъчни убежища“, които дават голяма свобода на икономическите субекти). И все пак в най-общ план многото начинания на безбройните участници в процеса се конкурират в комплексна среда; не е необичайно глобалните икономически взаимозависимости да се окажат дотолкова непрозрачни, че да отключат движения, особено на финансовите пазари, чрез които да се опитат да избегнат контрола и които могат лесно да потопят системата в хаос. Международният туризъм например, който също е индустриално организиран, в голяма степен допринася за този глобален процес, т.е. не само държавите и компаниите, но и всеки един от нас участва в напредващата глобализация и има принос за нейните „странични ефекти“ върху обществото и природата, въздействия, чиято роля и посока е трудно да бъде оценена достатъчно задълбочено към момента. Тази комплексност е присъща на сложните системи, при които винаги се случват много и различни неща едновременно и могат да възникнат несъответствия, несъвместимости, но и да бъдат изградени връзки (временни съюзи) и припокривания. По този път обаче може да възникнат и редица рискове или нежелани тенденции, които понякога се разпознават прекалено късно и се оказват трудно контролируеми.

Този процес е придружен от технологизация във всички сфери на живота и в най-отдалечените ъгълчета на земното кълбо, дори в дивите природни резервати. Неконтролируемият „глад“ на човешката цивилизация за все повече и по-качествени потребителски стоки, както и за все по-свързана и ефективна инфраструктура, пътища и канализация, индустриални и жилищни комплекси, енергоизточници и суровини, е предпоставка не само за все по-тежката експлоатация на природата, но и за ръста в търсенето на енергия и суровини и за разработването на нови водни и суровинни ресурси и на начини за по-тясно и интензивно взаимодействие между човека и природата. Отрицателните последици от тези тенденции са добре известни: „запечатването“ на почвите, замърсяването

на водите, изчезването на животински и растителни видове и изменението на климата са само най-популярните и мащабни последствия от загубата на баланса в отношенията между човека и околната среда. Междувременно както „границите на растежа“, така и разходите за поддържане на околната среда става все по-осезаеми. Нарастващите екологични разходи съвсем скоро биха могли да секнат апетита ни за просперитет и икономическо богатство и да опустошат цели икономики. Затова и все по-често се чуват призови, че трябва да сме готови да променим поведението си към природата и да „пренастроим“ икономиките си, като например използваме технологично възобновяеми енергоизточници (слънчева, ветрена и водна енергия), при които използваните суровини могат да се вляят обратно в икономическия цикъл (в хода на т.нар. „рециклиране“), или да заместим природните с изкуствени суровини. Особено важна роля играе намаляването на емисиите на замърсители (въглероден диоксид, метан и фини аерозолни частици), които са известни като най-явните „убийци на климата“ и имат сериозно въздействие върху здравето. На много места се създават природни зони за почивка и „отдых“ (например в гористите местности в разливните зони, в тропическите гори, блатата и други влажни биотопи), земеделието и горското стопанство се подлагат на „екологична обработка“, а добивът и използването на все по-оскъдните природни ресурси са обект на строго управление на потреблението и устойчивостта. И все пак, в най-добрия случай всички тези инициативи са едва началото. А време нямаме – часовникът бързо отмерва минутите и секундите до екологичната и климатична катастрофа (особено при положение че никой не знае кои са онези „повратни точки“, в които климатът необратимо ще превключи на нов „режим“).

От особено значение в този контекста е управлението на околната среда, което контролира взаимодействието между хората и природата. Разбира се, социално-културните системи от миналото никога не са били възприемани като външни за екологичните природни системи – и в миналото е имало „екологични кризи“, причинени от човешката дейност, като например обезлесяването заради строителството на жилища, кораби и мини или за добив на дърва за огрев, отопление и готвене в по-големите населени места или за топилни пещи; обширната интензивна паша по ливади и в саваната, мащабният лов на дивеч и прекомерната експлоатация на риболовните зони, отклоняването на речните потоци за задвижване на водни мелници или замърсяването на водите вследствие на кожарските и бояджийските дейности и производството на хартия. Всички тези дейности са причинявали сериозни екологични щети и замърсявания многократно в досегашната човешка история. Затова и първите предохранителни мерки – за защита на водите, почвите и горите – могат да бъдат проследени чак до шумерите и древните египтяни, древна Индия и Китай и дори до предколумбовите култури на Америка.

Проблемите с околната среда в миналото обаче вследствие на проблемния баланс между изискванията на хората за използване на природните ресурси и ограничените възможности на същите тези ресурси за самовъзстановяване, са малък проблем в сравнение с катастрофата, пред която сме се изправили днес, когато застрашено е самото съществуването на човека (а с него и на многобройни

растителни и животински видове). Днес управлението на околната среда, което отчита абсолютно всички фактори, е необходимо, дори жизненоважно за оцеляването ни. Лесно е да се каже, трудно е да се направи! Както вече беше споменато, в контекста на икономическата глобализация и нерегулираната технологизация във всички сфери на живота човечеството няма контрол дори върху собствените си социално-икономически системи, в рамките на които хората взаимодействат, общуват, произвеждат и търгуват помежду си. Не само движенията на пазарите на стоки, услуги и финанси са все по-неразбираеми заради непрозрачните структури и глобалните взаимозависимости – политическите и межкултурните условия са толкова объркани, а често и нестабилни и поляризирани, че ни дават основателни причини за безпокойство. За много наши съвременници образът на непокътнатата природа е (утопичният) „отговор“ на обърканите и несигурни условия в „глобалното общество“ на конкуриращи се държави и социални и религиозно-фундаментални движения и групировки. Този образ на природата обаче е една илюзия – в природата всичко постоянно се променя, а в историята на Земята е имало многократни мащабни „природни бедствия“ (като „мащабно измиране“ на много видове). А днешното разнообразие от животински и растителни видове и климатичните условия са резултат от естествената еволюция в рамките на милиарди години. Дори в рамките на един биотоп не всичко живее в състояние на хармония и мирно сътрудничество (в смисъл на общност или симбиоза) – всъщност всички елементи водят непрекъснатата борба за оцеляване заради оскъдните хранителни ресурси, което води до нестабилност и издръжливост (приспособимост) на биотопа в неговите граници: новите полезни мутации дават предимство и шанс за оцеляване на един пред друг вид, а миграцията на чужди видове освобождава неподозиращи сили за селекция, които могат да доведат до изместване и дори изчезване на ендемични видове. Но е и вярно, че понякога биотопите или специалните екосистеми остават относително стабилни за дълъг период от време, като многократно успяват да намалят всякакви колебания, които могат да възникнат (например колебания в състава или вътрешната динамика на системата).

За овладяването на опасните колебания, разбира се, трябва да погледнем и към човешките социални системи – където се формират ценностни и правни системи и се създават изпълнителни институции (администрация или полиция), за да наложат, контролират и поддържат „законът и редът“. Решаващата роля в този процес се пада на сътрудничеството, административните процеси и принципите и методите за споделяне на задълженията, на ясното разпределение на социални роли със специфични права и задължения, както и на политическата власт и нейните взаимоотношения с останалите участници в системата. За да работи тази система обаче, гражданите трябва да имат доверие в законността и некорумпираността на управлението, в правосъдието и адекватността на правоприлагането. Ако голямата част от населението има доверие в държавните институции, социалната система до голяма степен ще функционира гладко и ще издържи на сътресенията (в противен случай съществува риск от бунтове и дори революционни трусове).



В природата обаче ситуацията е съвсем различна. С изключение на някои „приятелски“ съжителства в животинските общества (например при някои големи маймуни) и строгото разделение на труда в пчелните и мравките колонии, в природата доминацията е предимно на основата на „физическо превъзходство“, така че насилието и „природната интелигентност“ задават модела. Накратко, в природата законът „изяж, за да не бъдеш изяден“ определя биологичните процеси. Единствено при някои групи животни в определен етап от развитието (например при бозайниците и птиците) се наблюдава кооперативно поведение, грижи и дори услужливост, тъй като отделните индивиди са зависими един от друг за оцеляването и благополучието си. Така се достига и един предварителен етап, в който вече е възможно елементарно „социално обучение“. Това развитие достига крайната си фаза при хората. В човешките социални системи склонността към насилие (агресивност) обикновено се „канализира“ чрез въвеждане и спазване на определени морални правила на „играта“ (ценности и норми) и чрез ритуализирани форми на поведение, чрез които склонността към агресия и надмощие се удържа в определени приемливи граници. В идеалния случай тази мирна организация на хората, които се грижат един за друг, ще обхване цялото човечество – все още обаче сме далеч от това състояние, както показват и въоръжените конфликти в редица региони по света. Следователно една от най-важните и трудни задачи за всяка човешка общност и за човешкото общество е да поддържа възможно най-нисък вътрешен потенциал за насилие у всяко човешко същество, независимо че склонността към насилие ни е наследствено заложена от биологичната еволюция. Агресията може да се контролира например чрез образование и заплахата от законови наказания или чрез пренасочване към сфери на поведение, където не нанася сериозни вреди (като спорта, регулираната от държавата конкуренция за пазарно предимство, кариерни възможности и др.). Това обаче е възможно само в общество, независимо че и то все пак поддържа армия, която да го защити срещу външни врагове в случай на нужда.

Защо обаче са нужни тези пространни отклонения за структурата и функционирането на социалните системи, след като статията е за социално-екологичните системи? Защото този вид системно инженерство е свързано не само с екологията, но и със социологията и други социални и културни науки. И така трябва да е! За нас е важно да посочим характерните различия между природните екосистеми и културните човешки системи. А теорията за социално-екологичните системи предполага познаване на тези различия – само че взаимодействието между различните системи не е докрай изяснено и често се стига до недоразумения. Качеството и силата на „системното мислене“ си личат по степента, в която се осъзнават специалните характеристики на различните видове системи. Защото само тогава можем да разчитаме на разбиране и адекватно поведение с оглед на междусистемните отношения. Гносеологичните предпоставки за описанието и разбирането на човешките социални системи се различават в голяма степен от тези при анализа на екосистемите – а в някои отношения дори са противоположни. Следователно при очертаване на цялостната теория на социално-екологичните системи трябва да обърнем нужното внимание и на двата вида системи или поне

трябва да си изясним различните им режими на работа. В противен случай лесно можем да допуснем грешки, които вече са познати на науката. Известен пример е така наречената „натуралистична заблуда“, която се опира на наблюдението, че в природата винаги по-силният оцелява, от което следва, че и в човешкото общество трябва да се ръководим от „правото на по-силния“ (което пък води до добре познатата идеология на „социалния дарвинизъм“). Такива грешки се срещат в редица области – такива са както решителната антагонистична позиция срещу „опасната природа“, така и опитът да се издигне „хармоничната природа“ като решаващ фактор за човешкото поведение, както и идеята, че природата е само „резерв“ от материали и енергия, които се използват за икономически цели и от които човек може да се възползва, когато и както си иска. Всички тези идеи са плод на редица липси, на съзнание, което не може да се отдалечи от обекта си. А и винаги е съществувало разделение по въпроса дали и какво можем да научим от природата. Да спомена само два от най-често обсъжданите въпроси – има ли универсален „природен закон“ и съществуват ли „естествени храни“ (така че да си позволим да отхвърлим генетично модифицираните). Отговор може да се намери в системната теория, която например разяснява концепцията за различните групи храни.

А дали природните закони (като например този за „естествения подбор“) могат да ни дадат модел за организация на човешките общности, включително за стабилизиране на социалната динамика и за овладяване на гореспоменатата „склонност към агресия“, която очевидно е вродена и у хората. А дали авторитарните държавни режими имат повече успехи с ограничаването на склонността към насилие на своите граждани, като ги контролират с полицейски и разузнавателни мерки, в сравнение с демократичните общности, при които законното „потискане“ на междуличностното и политическото насилие минава през доброволното съгласие на гражданите, което съгласие обаче ги и легитимира? И дали държавите, в които има диктатура, са по-стабилни от демокрациите? От гледна точка на теорията на системите на този въпрос не може да се отговори положително, тъй като авторитарните режими винаги водят до мобилизиране на вътрешна съпротива след определен период от време, която съпротива може да прерасне във въстание; да не говорим, че и при природни бедствия (като земетресения и наводнения) авторитарните общества реагират по-остро; и накрая, икономическите извънредни ситуации в общества с централно икономическо планиране често са съпроводени с проблеми, дължащи се на това, че отделните индивиди имат ограничена свобода на действие (поне при екстремните форми на вътрешно репресивно управление). Следователно „свободните общества“, изградени върху демократичните и гражданските свободи на индивида, не могат непременно да се считат за по-нестабилни или склонни към кризи, поне не и по-склонни от авторитарните държави или колективистичните общности. Либералните общества обикновено се характеризират с висока степен на иновативност и съвсем немалковажната способност да се адаптират по време на криза.

Нека сега обърнем поглед към съвременните граждански общества с демократично-правова форма на държавно управление. Интересното при тях е, че

използват „смесица“ от самоорганизиращи се (неформални) процеси, от една страна, и политико-правно регулирани (т.е. от перспективата на индивида „външно организирани“) процеси, от друга. Това, разбира се, се дължи на факта, че хората могат да упражняват „саморефлексия“ спрямо самите себе си, т.е. могат да наблюдават и осмислят своите действия и воля, да поемат отговорност и да се отчитат пред други хора. Същевременно такава динамика не се наблюдава и не се репликира в екологичните системи в природата (поне ако не се намесваме в тях): природните екосистеми са самоорганизирани – при тях няма „контролиращи случаи“, които биха противодействали на „слепите“ природни процеси, т.е. няма съвместно планиране или оценка на мерките, прилагани с цел коригиране на резултатите или оптимизиране на инструментите и методите за действие. Както изглежда, само човешките същества имат способността да оценяват последиците от своите действия и да се учат от тях по устойчив начин (и дори да предвиждат тези последици в рамките на системата), да стимулират и насърчават нови технологични разработки и да реорганизируют своите колективни действия отново и отново, ако го сметнат за необходимо и полезно. В природата никое от тези действия не е възможно.<sup>13</sup> И все пак, както ще видим малко по-нататък, в

---

<sup>13</sup> Площта обработваема земя не е естествено образуване, а е резултат от планирана рекултивация на пустееща земя, която първо трябва да бъде „отвоювана“ от природата. Разбира се, много (може би дори всички) живи същества култивират средата си според своите „интереси“ и навици (например бобровите замъци и термитните могили могат значително да променят природната среда; както и кораловите рифове и колонии на птиците гуано), но на нивата в естествения свят, които са под приматите, тези дейности се задвижват от вродени инстинкти, тъй като „нечовешките“ същества не са в състояние съзнателно да избират поведението си. Затова и човекът с основание прави разлика между инстинктивното или рефлекторно-реактивно поведение и човешкото действие – само действието е умишлено и целенасочено и обикновено има алтернативно друго действие, като човекът прави „свободен избор“ между възможностите. Очевидно само човекът е способен да действа напълно целенасочено и аргументирано, да определя приоритетите си и да прави планове с помощта на въображението си. Именно тези му способности го натоварват и със специална отговорност за действията, които предприема, и погрешните решения, които взема – само човекът може да си търси оправдание за своите действия. Вярно е, че по-висшите „интелигентни“ животни понякога могат да „подмамят“ събратята си, като очевидно умишлено ги заблуждават, например относно местоположението на скрита плячка, но ние не бихме ги държали отговорни и не бихме ги обвинявали за това. Само от човека може да се очаква „гузна съвест“, ако е нарушил съществуваща морална или правна норма. Някои хора може да казват, че кучето им знае много добре, когато е направило нещо „лошо“. По-вероятно е обаче кучето просто да вижда, че стопанините му са ядосани и се страхува от гнева им. Това, че само човекът е „морално“, т.е. отговорно същество, не означава, че на другите живи същества не е необходимо да се придава „етична ценност“ – това, че лисицата например не може да бъде „виновна“ за кражбата на пилето, не оправдава човека,

природните екосистеми също има определени „граници“ и „степенни на свобода“, които допринасят за издръжливостта и стабилността на системата – само че те нямат нищо общо със „свободните решения“.

Способността на хората да се учат от грешките си (например вследствие на лошо планиране) също е абсолютно необходима, тъй като в сложния социален контекст (например в случай на цялостна реформа на данъчната или здравната система или опит за преориентиране на икономическите процеси) често е невъзможно или много трудно (и с частичен успех) да се предвидят потенциалните ефекти от иновационните действия. И дори оценката на дългосрочните последици от обичайните действия може да бъде изключително трудна задача. Това показва и примерът с продължаващата „свърхексплоатация“ на природните ресурси – в ранните фази на индустриализацията човечеството „наивно“ е приемало за даденост, че материалните и енергийните резерви на земните недра са неизчерпаеми. Това отношение вече е коренно променено, но някои политици и икономически експерти все още се държат така, сякаш са сигурни, че могат да сключат сделка с природата – по стар навик от международната дипломатия. Не, не можете да правите „оферти“ на природата – за да печелите време, преди да се стигне „повратната точка“, след която изменението на климата и всички свързани с него последици (като изчезването на биологични видове, повишаването на морското равнище, разширяването на опустинените области) ще станат неизбежни.<sup>14</sup> И точно в това е проблемът – природата винаги следва неизменните

---

който се отнася с нея като с „предмет“, тъй като лисицата е съзнателно същество, което е способно да страда, така че може да е обект на забрана за причиняване на страдание от страна на човека. Човекът може да защити своите пилета от лисицата, но без да причинява на животното неизбежно страдание. Преди всичко обаче на хищника трябва да се предостави безусловно право на живот, тъй като и той има морално значима „присъща жизнена стойност“. Защитата на животните не само служи за опазване на вида, но и е принцип, който гарантира благополучието на всеки отделен индивид от всеки животински вид. Затова и опазването на биологичното разнообразие на планетата не бива да зависи само от личния интерес, но и да се ръководи от етичното уважение към живота. В това отношение опазването на природата е „етичен дълг“. (Читателят ще намери по-подробни обяснения у Paslack 2012, с. 65 и сл.).

<sup>14</sup> Затова и политиците, които работят в областта на опазването на околната среда, се сблъскват с необичайни предизвикателства – с природата има обмен, но няма диалог. Човекът може да се бори за живота си (например при земетресение или наводнение), но не може да се бори срещу природата, защото самата природа не действа нито против, нито в полза на човека, тя е нещо, което е и просто се случва. Природата не познава „катастрофи“, а само преструктуриране, в по-малка или в по-голяма степен. Следователно онова, което можем да научим от природата, не са правила за съвместното ни съществуване, а само примерни решения и модели на някои технически въпроси относно осъществимостта, ефективността и ефикасността. Но и можем да научим някои неща за биологичните основи на нашия

си закони и с нея не може да се преговаря. Каквито и кумулативни или системни ефекти на обратна връзка да възникнат (например при прогресивното подкисляване на океана или нарастващото отделяне на метан от сибирските замръзнали почви поради взаимозависимостта между повишаващите се температури и емисиите на метан), те просто се случват, защото законите на природата изискват от тях да се случат точно по този начин (не просто „може“ да се случат, за да „може“ да има поле за „договаряне“). Така че, докато „положителното законодателство“ в човешките общества позволява многократно да се правят правни корекции под формата на изменения в законите, действието на природните закони е абсолютно и неотменимо. Единственото нещо, което хората могат да направят, е да зачитат природните закони, като спазват ограниченията и се отнасят внимателно и приспособимо към природните ресурси (например чрез повторно залесяване или като осигурят време за възстановяване на рибната популация) или използват подходящите технологични средства, например за да получат достъп нови (неизкопаеми) енергийни източници (вятърна енергия и фотоволтаични системи) или да използват най-новите технологии. Продуктите от икономическата дейност на човека трябва да се създават по начин, който да позволява повторното им използване („рециклиране“), за да се намали консумацията на суровини, доколкото е възможно. С други думи, човекът може да действа само в съответствие с природните закони, като им се подчинява или ги използва за технологични цели, но не и да върви срещу тях.

Да, това е трузъм, но все пак – всички тези условия имат значителни последици за всяко управление на системата на границата между човека и природата. Защото, макар да можем да променяме поведението на екосистемите само планирано и доколкото е възможно в рамките на приложимите природни закони (като например генетичните закони), все пак можем да променяме правилата и моделите на собственото си поведение в далеч по-голяма степен, защото, за разлика от повечето други живи същества, ние не сме (или дори да сме, то е по-скоро рудиментарно) ръководени само от инстинктите си, така че можем да преосмисляме целесъобразността на поведението си и институционалната си организация и можем да ги променяме, ако пожелаем. Именно такава преосмисляне на начините на действие и работа на институциите е необходимо в момента, за да отговорим на основния въпрос при управлението на социално-екологичните системи: Как да упражним „контрол“ върху развитието на отношенията между човека и природата, така че да не потънем в социално-екологичен хаос? За да открием отговора обаче, не е достатъчно само да разберем как функционират екосистемите, а трябва да сложим в ред нашата собствена „къщичка“, така че изобщо да успеем да формираме и следваме един организиран

---

собствен животински вид – например за онези „архаични“ психологически механизми, които формират и контролират спонтанните ни поведенчески реакции (рефлекси). Преди всичко обаче знанията ни за природата ще ни помогнат да не увреждаме и нарушаваме онези природни условия и процеси, които са ни необходими за нашето собствено оцеляване като вид.

подход към социално-екологичното управление! За целта трябва не само да идентифицираме и да се научим да контролираме „критичните точки“ в динамиката на екологичните системи, но и да управляваме „невралгичните точки“ в човешките общества. Затова пренареждането на отношенията между човека и природата изисква пренареждане на световните социални условия, което ще засегне посоката на развитие най-вече на глобалната икономика. В противен случай всички детайлни и „умни“ теории за социално-екологичните системи, които вече са разработени, до голяма степен ще са загуба на време.

От какво значение са всички тези констатации за задачите и процедурите на управление, опитващо да съчетае социалните структури, икономическите интереси и техническите операции на човешките общества със структурите, процесите и законите на екосистемите, които са важни за нашето оцеляване и благополучие? Всъщност самото управление ще трябва да придобие системен характер. И в крайна сметка ще трябва да моделира взаимодействието между човешките социални системи и екосистемите като една голяма система, в която човешката и екологичната система, всяка със своя собствена динамика, са т.нар. „подсистеми“, които не функционират независимо една от друга, а по-скоро се намират в непрекъсната връзка, обмен и взаимно влияние в редица посоки и невралгични точки. Затова е важно да се разработи теория на така наречените „социално-екологични системи“, най-вече за да може да се моделира взаимодействието между екологията и икономиката (а и други области от човешката дейност), така че чрез получените модели да придобием знания за процесите, които биха ни позволили да оценим и оценяваме всяка съзнателна намеса в природата и всяко друго въздействие върху нея. Това обаче е изключително трудно начинание с високи изисквания, особено към методологичния подход – за да се създаде фактологично подходящ модел, който да послужи и за практически цели, е необходимо например да се определят всички компоненти на системата, всички константи и променливи, и да се разработят показатели, с помощта на които да можем да наблюдаваме текущите промени в социално-екологичната система (за да оценим успеха или неуспеха на екологичните мерки). Става дума за огромна по мащабите си задача за изграждане на теория и моделирането на приложението ѝ, която не може да бъде разрешена бързо, а по която трябва да се работи системно и постепенно, чрез събиране на опит и прилагането му при създаването на моделите, със съответните процедури за проверка, така че постепенно този системен модел да придобие смислена и практически полезна форма.

### **6.1.2. Основни свойства на сложните динамични системи**

В следващите редове ще запознаем читателя с основите на „системното мислене“ – с основните понятия, но и с клопките и трудностите при приложението им. Това обаче предполага и някакво предварително знание. Постепенно трябва да се изясни какво означава да възприемаме реалността като система или като мрежа от много (под)системи. Както знаем, понякога „дърветата скриват гората“. При системния

анализ обаче именно „гората“, т.е. цялото, е от значение, защото „дърветата“ в „гората“ – или отделните компоненти на системата – се държат различно от отделните „дървета“ извън системата. А дървото може да съществува самостоятелно – то се нуждае от почва, богата на вода и бактерии, в която да расте и да се развива, атмосфера, с облаци, и слънце, което дава нужната му светлина (дървото използва светлинната енергия метаболитно, за фотосинтезата).

Най-общо „системите“ могат да се дефинират като контролирани структурни популации от компоненти, при които връзките между компонентите са по-важни от самите компоненти като такива. Обект на настоящата глава обаче са само динамичните системи (не когнитивните системи, нито понятийните или класификационните). Системите, които разглеждаме, се отличават с висока комплексност, тоест те са вътрешно свързани в много отношения, като компонентите им си взаимодействат („комуникират“) помежду си по различни начини. Освен това тези техни компоненти не са еднакви, дори често са много различни. Следователно обект на нашето внимание са само онези системи, които функционират холистично – под формата на мрежа от „структура-процес-връзка“. Същевременно системите от този тип се „самообслужват“ – те се самоорганизируют и самоподдържат, т.е. не са планирани и не са плод на съзидателни усилия като машините. Нещо повече, тези системи могат да еволюират, тъй като могат да променят вътрешните си структури, правилата си на функциониране, а също и размера си (могат да се разширяват както пространствено, така и като времева продължителност). И накрая, системите, които са предмет на нашия интерес, са (поне до голяма степен) „функционално затворени“, което осигурява стабилност на вътрешната им структура и организация и ги прави до известна степен устойчиви на въздействията от околната среда. Системите, които разглеждаме в тази глава, са може би най-сложните динамични системи, които познаваме, затова е трудно да се разберат на теория и да се управляват успешно на практика.

„Социално-екологичната система“ (СЕС)<sup>15</sup> всъщност е изключително комплексна динамична система или по-точно цяла мрежа от различни системи, които са взаимосвързани и чиито вътрешни взаимозависимости и взаимоотношения водят до резултати, които не могат да бъдат предсказани или ако могат, то те са предвидими само в относителни граници. Ние обаче не сме свикнали да мислим в контекста на комплексни („кръгово-причинни“ и нелинейни)

---

<sup>15</sup> В немскоезичния свят терминът „социално-екологична система“ също се използва (по аналогия със социално-културните, социално-икономическите, социално-техническите системи). Същевременно ако ограничим определени „екологични комплекси“ (или системни единици) от „екосистемата“ Земя за целите на анализа, няма да говорим за „социално-екологичната система“ в единствено число, а за „социално-екологични системи“ в множествено число. Така се изправяме не само пред безброй локални екосистеми, но и пред много регионални екосистеми – и всички заедно създават глобалната екосистема на нашата планета. Методологичният проблем как отделните социално-екологични системи могат да бъдат „приспособени“ или отделени една от друга, ще бъде разгледан по-нататък.

последователности на процесите и да отчитаме огромното количество данни, които се генерират при наблюдение на тези процеси – ако изобщо разполагаме с подобни данни, защото получаването им е трудоемко и трябва да бъде реализирано по методически надежден начин. Но дори да разполагаме с всички възможни емпирични данни, е трудно да разберем кои от тях, доколко и в какво отношение са важни. За целта трябва да се научим да задаваме правилните въпроси и да работим с методологични (особено математически) инструменти, чрез които да подредим и оценим адекватно данните. Накратко, за да получим значим резултат, трябва да можем да интерпретираме събраните данни, защото само тогава те са информативни и ценни. Разбира се, изграждането на цялостен модел за работа е интердисциплинарна задача, тоест продукт на множество социални, културни и природни науки. Една-единствена академична дисциплина просто не би могла да се справи сама.

По-долу са описани основните характеристики на комплексните динамични системи<sup>16</sup>, които са от основно значение за „социално-екологичната система“.

#### **6.1.2.1. Самоорганизация, „отвореност към околната среда“, „оперативна съгласуваност“**

Социалните и екологичните системи са по същество самоорганизиращи се системи, както вече беше посочено и по-горе (вж. и 7.1.1.) – системи, които сами изграждат своите вътрешни структури и сами (автономно) определят правилата, съгласно които се изграждат и възпроизвеждат (в рамките на процесите по поддръжката си). За разлика от „тривиалните“ машини (например автоматите), тук няма конструктор, който да определя структурата и обработката (функционирането) на системата отвън, нито пък има вътрешен център, който да контролира това „самогенериране“ и саморегулация. Тези системи са резултат от сложно взаимодействие на всички елементи на системата или структурни компоненти, което спонтанно „причинява“ формата и функционирането на системата (тоест те са ненасочени и непланирани) – те обаче най-често не възникват изведнъж, а в рамките на продължителен период, през който се извършват многобройни действия, на етапи (еволюционно). Разбира се, този процес може да се случи само в рамките на приложимите природни закони, като тук (както ще видим по-нататък) важна роля играят законите на термодинамиката. За да могат обаче такива системи сами да определят структурата и поведението си и да могат да се развият чрез непрекъснато адаптиране към променящите се условия на околната среда, те трябва да бъдат „еволюционно отворени“. За тази цел отделните елементи на системата не трябва да са прекалено „фиксирани“ (негъвкави), така че „еволюционната свобода на действие“ да може да се реализира

---

<sup>16</sup> Описанието на основните свойства на комплексните динамични системи се основава на трудовете на един от двамата автори, вж. Paslack (1991), Paslack (2012) и Paslack (2019).



в мрежата на взаимодействията им. Затова и казваме, че тези системи са „самоприспособими“.<sup>17</sup>

Когато говорим за „система“, непременно трябва да включим и „околна среда“, тъй като двете понятия образуват двойка – става въпрос за околната среда именно на системата – сложните (например живите) системи не просто са разположени в „среда“, те се намират в много специфични обменни взаимоотношения с тази среда, от което следва, че не всичко, което се случва „отвън“, е (или поне не е пряко) свързано с дадената система – всъщност интерес представлява само онова, от което системата „се нуждае“ за поддръжката си, и именно то се отделя от околната среда и е обект на нашия интерес. Това означава, че тази система е „чувствителна“ (възприемчива и реактивна) по определен начин към определен „сегмент“ от цялостната реалност, от средата, и този „сегмент“ формира специфичната „среда“ на системата. Социалните човешки системи например с техните различни подсистеми (икономика, право, култура) обикновено се „интересуват“ само от специфични аспекти на околната среда: за икономическата подсистема например от значение са онези природни обекти (находища, водни ресурси, обработваеми същности и др.), които могат да бъдат експлоатирани икономически (и от които има финансова полза).

Този „селективен достъп“ до околната среда, който осигурява на системата нужната ѝ специална среда, е ценен и разбираем в контекста именно на системата. Само че цялостната реалност по никакъв начин не изчезва, тя се губи само от определена „системна перспектива“, т.е. бива изгласкана на общия „световен фон“ (в хоризонта на битието). Защото онова, което се случва в този контекст, е просто системното „редуциране на комплексността на света“ (по определението на германския социолог Никлас Луман), което системата извършва за собствените си цели, за да не се налага да „обработва“ всичко наведнъж, т.е. за да не ѝ се налага „вътрешносистемна обработка“ на цялото многообразие на битието, което неизбежно би довело до оперативното ѝ претоварване. Това селективно ограничаване на „погледа“ обаче не е лишено от определени рискове, тъй като лесно може да „заслепи“ човека за редица процеси в околната среда, които може да са от съществено значение за оцеляването и благополучието му! Именно в такава ситуация се намира в момента човечеството, което твърде дълго е използвало природата и вече трябва да осъзнае, че с намесата си е причинило замърсяване и деградация, от една страна, а оттам и кумулативни развития (като „критично“ натрупване на въглерод в атмосферата и повишаване на температурите), от друга. Разбира се, тези развития биха могли да бъдат пренебрегвани за известно време,

---

<sup>17</sup> Представката „само-“ тук не се отнася до някакво зловеща самостоятелност, с която са свързани всички процеси (както предполагахме в случая с психиката, поне доколкото всички съзнателни процеси се отнасят до „егото/Аза“); в термин като „самоорганизиран“ представката „само-“, което е „Аз“, означава нещо „спонтанно“ или случващо се „само по себе си“.

както и се случваше – те бяха оставени извън фокуса на икономиката, селищното планиране, регулирането на водите и транспорта.

И макар винаги да се е настоявало „малките“ и „средносрочните“ (по отношение на текущите планове) налични природни ресурси да се използват възможно най-разумно и ефективно, то винаги можем и дори трябва да държим сметка и за по-сложните, т.е. мащабните, в широк ареал, и „дългосрочни“ ефекти на обратната връзка в рамките на динамичния баланс на природата. От гледна точка на психологията тук вероятно действа и известна „оперативна слепота“ или късогледство. Но природата с огромната си мрежа от взаимодействащи си екосистеми е тук! Така че, ако искаме тя да продължи да ни осигурява жизнеспособна среда в бъдеще, трябва да намерим начин да преодолеем присъщите (човешки и системни) ограничения на възприятието ни на околната среда поне дотолкова, доколкото ще е необходимо за жизнеспособността на човечеството. Не на последно място трябва да осигурим и необходимата междупоколенческа справедливост, доколкото и нашите деца и по-далечните ни наследници имат право на среда, която да им осигури поносим и дори приятен живот в условията на природа, която да е във възможно най-непокътнато състояние.

Но как бихме могли, въпреки „системните очила“, през които наблюдаваме, да постигнем „екологична отвореност“ към природата? За щастие сред подсистемите на съвременното общество се открива и специална „функционална система“, която вече е силно диференцирана и разполага с резерв от знания, които ни позволяват да видим отвъд преимуществено икономическите си интереси от използването на природата. Става дума за науката. Да, вярно е, че науката (подобно на всяка друга специфично функционална социална система) е обвързана с много специфични „функционални императиви“ (знание и познание) и „методологични стандарти“ (експериментални правила и статистически критерии за значимост) и с „дискурсивни идеали“ (само най-добрият рационален аргумент има значение), но тя все пак може да се опита да придобие всички онези знания за природата, които са необходими и достъпни за човека, и да ги направи достъпни и за други социални цели. За тази цел обаче обществото трябва да се реорганизира в посока, в която да започне да функционира като „общество на знанието“, което подлага всички свои планирани и дори непредвидени взаимодействия с природата на рационален преглед съгласно научните критерии. В този процес не само ще бъдат разглеждани и подлагани на оценка откритията на природните науки, но ще трябва да включим и методите и знанията от социалните и културните науки, тъй като човекът винаги е имал интерес към природата и я е използвал в битието си. Всички научни дисциплини, включително инженерните науки, психологията и медицината, трябва да дадат своя принос за разработване на цялостен приложен модел за процесите в социално-екологичните системи.

В хода на този процес не бива да се пренебрегват и естетическите аспекти на опита ни с природата, които не могат лесно да бъдат интегрирани в научен модел, но които имат значително влияние върху качеството на връзката ни с природата: непокътнатата природа е „красивата природа“, в която се чувстваме

комфортно и която ни осигурява условия за отдих и възстановяване. Този естетически и емоционален интерес към природата също трябва да се вземе предвид, когато планираме мерки за грижа и защита на околната среда. Следователно мерките за опазването на природните ресурси и ландшафта, както и за опазването на биологичното разнообразие трябва винаги да вземат предвид и естетическите (и дори духовните) нужди на хората, тъй като ние сме и културни същества, а не се интересуваме само от бизнес, наука и инженерство.<sup>18</sup>

Ако трябва да обобщим „екологичната отвореност“ на комплексните системи с тяхната самоорганизация и вътрешна саморегулация (по автономни правила), ще се очертае следната картина: Всички социални и екологични системи,

---

<sup>18</sup> В религията и в изобразителното изкуство (но и в поезията) връзката на човека с природата винаги е била от голямо значение. Но докато изкуството (като се започне от античността) почти винаги всъщност възхвалява красотата на природата и дори приема природата за свой модел, много от висшите религии (юдаизъм, християнство и ислям) често се усъмняват в стойността на природата (спомнете си за човешкото тяло и „греховната“ сексуалност) – в Библията например се говори за „подчиняването“ на природата от човека – императив, който съвременната технологична цивилизация е щастлива да следва. Но има и някои податки за разбирането, че природата трябва да се пази и човек трябва да се грижи за нея като „добър пастир“, тъй като и тя (освен душа и дух) е „творение“ на Бог и следователно си струва да се запази. Връзката на религията с природата (и това вече е част от мита) е белязана от дълбока амбивалентност. Не е така при художниците например – те често чувстват, че творческата им мощ ги сближава с творческата същност на природата. Затова и понякога религията ги подозира – а дали пък не се стремят да са „равни на Бог“, т.е. да станат божествени? Този укор, това подозрение се отправя от редица теолози и вярващи и към науката и технологиите. Обвинението в „хюбрис“ се отнася предимно за усилията по „създаването на живот“ (например като голема или чудовището на Франкенщайн). В момента обаче подозрението е насочено по-скоро към определени разработки в областта на изкуствения интелект, генното инженерство (например клонирането), възможното построяване на киборги (хибриди между човек и машина) и „синтетичната биология“ – и тези тревоги се дължат именно на вярата, че животът и духът са божествени творения, които не бива да бъдат изкуствено симулирани или манипулирани. В съвременните условия обаче религията по-скоро оценява стойността на природата – и духовната връзка с нея, при условие че тази връзка не се отклонява в сферата на езотериката. Във всички религии винаги е имало природно-мистични течения, които са се опитвали да четат „книгата на природата“ по съзерцателен начин като текст на откровението. Винаги е имало пантеисти, които са настоявали за идентичност (равенство на същността) между природата и Бог (като Джордано Бруно или Спиноза). В изкуството, религията и мистиката винаги се е подчертавало единството на (божествения) дух и природа – а връзката на човека с природата се разглежда не само като икономическа или чисто техническа връзка.

от една страна, се управляват по собствените си правила, поради което могат да се разглеждат като „**оперативно затворени системи**“; от друга страна обаче, те са и „**отворени системи**“, доколкото поемат и освобождават енергия и материя – по този начин социалната система непрекъснато черпи суровини за храна и производство от екологичната система за вътрешна преработка или потребление, но в един момент ги връща обратно в природата и в нейния веществен цикъл – било под формата на отпадъчна топлина, или на материални отпадъци. Освен това знаем, че социалната система се освобождава от всичко, което не ѝ е нужно и което, ако остане, може дори да наруши вътрешния ред на социалната система – физически погледнато, става дума за износ (или екстернализация) на „**ентропия**“, т.е. на „**нарушения**“.<sup>19</sup> Разбира се, екосистемите (подобно на отделните живи същества) също са „**отворени системи**“, които обменят вещества и енергия с околната среда. Следователно оперативно затворените и енергийно и материално отворените системи са в състояние само да установят, стабилизират и поддържат вътрешния си ред, като селективно вземат от околната среда онова, от което се нуждаят, за да продължат да съществуват, от една страна, а, от друга страна, връщат в същата тази околна среда всичко онова, което би могло да наруши вътрешната им функционалност.

#### **6.1.2.2. Издръжливост и здравина**

Социалните системи могат, в определени граници, да се адаптират към новите предизвикателства на околната среда, като преразпределят и използват наличните ресурси по различен начин или като частично заменят (заместят) необходимите им ресурси, които не достигат, като за целта могат дори да променят собствените си правила и приоритети, да се развият или да реструктурират вътрешните си процеси. С други думи, социалните системи често изглеждат

---

<sup>19</sup> Поради това термодинамичните аспекти (като ефекта на ентропията) също играят важна роля в някои подходи към теорията на социално-екологичните системи. Например хипотезата SOHO на Кей и Бойл (2008) изрично използва термини като „разсейване на енергията“, „неравновесие“ и „ексергия“ (означаващо качеството на наличната енергия): „Привържениците на [SOHO-] рамката твърдят, че с отдалечаването от състоянието на равновесие ексергията на системата се увеличава, появяват се все повече възможности за разсейване на енергията и се засилва организираността. Потоците на структурно използвана енергия в екосистемите осигуряват ексергия както за подпомагане, така и за ограничаване на човешките дейности. Потокът на структурно използваната енергия далеч от равновесието на екосистемите дори подкрепя (иновативната) самоорганизация на системите.“ Теоретичното знание за системите, разбира се, не ни освобождава от необходимостта да покажем емпирично самоорганизиращите се структурни промени във всяка отделна система. Защото всяка система има свои собствени (специфични) „вътрешни условия, в границите си“, при които функционира и се развива.

изненадващо гъвкави в поведението си, когато в средата възникне недостиг или настъпят турбулентни събития, които ги затрудняват или дори заплашват съществуването им. Именно тези им възможности ги правят издръжливи и приспособими в ситуации на несигурност.

Гъвкави и, в определени граници, издръжливи са и екологичните системи, в които може да настъпи преструктуриране, понякога придружено от смърт на много индивиди от даден вид или дори от изчезване на цели видове, което обаче не е задължително да доведе до пълно унищожаване на системата.<sup>20</sup> В този случай са важни не решенията за приоритети и мерки – това важи за човешките социални системи – а преди всичко процесите за намаляване на популацията или реорганизация на видовете, живеещи в тези системи, както и случайното възникване на благоприятни генетични мутации, които дават на някои видове селективно предимство пред конкурентите им. Такива процеси на трансформация обаче носят значителна доза риск във всички отворени системи, така че може и да не успеят да оцелеят въпреки усилията да се адаптират.<sup>21</sup> Ако например човечеството, което живее в социалните и културните системи, които самото то е изградило, но което е и част от екологията на Земята като биологичен вид, изчезне, природата ще продължи да съществува (геологически), а биологичната еволюция ще продължи и без нашия вид. Именно за да предотвратим подобно развитие, е важно да разберем социално-екологичните взаимодействия, като по този начин увеличим шансовете си за успешно адаптиране към променената среда. Разбира се, най-добре би било икономическите и социалните загуби от приспособяването ни да бъдат възможно най-малки, особено ако не настъпят сериозни промени в околната среда (каквито биха били мащабните климатични промени).

**Приспособимата издръжливост** на биологичните и екологичните системи често е пряко свързана със **здравината**, тоест с еволюционната стабилност на определено свойство на системата в условия на смущения или несигурност. Колкото по-издръжлива към външни смущения е дадена система, толкова по-голяма вероятност има да запази първоначалната си идентичност. За анализа на социално-екологичните системи и за предсказуемостта на тяхното поведение е от решаващо значение да се определят „значимите фактори“, тъй като те ограничават обхвата на възможните промени.

В този процес се очертава и основната цел на социално-екологичното моделиране – да се идентифицират възникващите екологични проблеми възможно

---

<sup>20</sup> „Издръжливостта (resilience) може да се опише като способността на системата да поддържа своята идентичност“ (Cumming / Collier 2005). Докато една система е в състояние да „устои“ на големите смущения, тя ще запази своята идентичност, т.е. ще остане разпознаваема.

<sup>21</sup> Определения като „риск“ или „успешен“ винаги се използват само метафорично за природните процеси, тъй като природата не познава нито рискове, нито успех или неуспех, тъй като не притежава самосъзнание или преднамереност. Трудно е да се избегнат изцяло подобни „антропоморфни“ метафори.

най-рано и да се оцени техният обхват (функция за наблюдение и предупреждение), да се разберат причините (причинно-следствен анализ и обяснителна функция) и да се формулират показания за ефективни контрамерки (препоръчителна функция). Дори сред научната общност обаче невинаги цари единодушие за това кои мерки са най-подходящи, от което следват и съществени противоречия за правилния подход. По-разумно ли е например да се „помага“ на застрашените гори, като се „почистят“ и залесят с по-устойчиви на климатичните промени дървесни видове, привнесени от други части на света, или би било по-добре просто да ги оставим за известно време, за да могат да се възстановят сами и да се адаптират към променящите се климатични условия? Различните социално-екологични модели дават различни отговори на тези и подобни въпроси в зависимост от предпоставките си.

Тук е необходим специален модел на мислене, т.нар. „системно мислене“, т.е. мислене с цел разбиране на взаимодействията между рекурсивно взаимосвързаните компоненти, които заедно образуват „цялото“, в което всичко е свързано с всичко останало. „Системното мислене“ обаче не е даденост, на него човек трябва да се обучи и да свикне да го практикува. И това далеч не е лесно, защото хората мислят „линейно“, т.е. в прости причинно-следствени вериги, които се развиват в различни посоки и се разклоняват като дървета. Затова и бързо губим от погледа си връзките в комплексните динамични системи. „Нелинейните“ или обратните „кръгово-причинни“ връзки, които са типични за комплексните мрежови системи, обикновено надхвърлят нашето разбиране, особено при положение че в ежедневието обикновено си служим с прости причинно-следствени връзки. На такива трудности се натъкваме обаче и при срещата си с процеси като експоненциалния растеж, при който определен фактор се удвоява за даден период от време (затова и много хора трудно разбират експоненциалния темп на развитие на заболяемостта при пандемията от ковид-19). Освен това сме свикнали да мислим и да планираме в краткосрочен план, поради което дългосрочните последици от действията ни обикновено остават скрити и за самите нас. Ежедневното мислене, но и мисленето на много политици и бизнес лидери, обикновено покрива малки времеви и пространствени мащаби и много рядко се мисли за широкообхватните (и особено за глобалните) последици. В известен смисъл почти винаги действаме опортюнистично (като предпочитаме да се съобразим с непосредствената полза) и оставаме „слепи“ за бъдещето, когато става въпрос за развития извън нашия краткосрочен или средносрочен хоризонт на действие („в дългосрочен план“). В един комплексно мрежови и същевременно „системно затворен“ свят като нашия обаче такова мислене лесно може да ни изиграе лоша шега, като внезапно ни изправи пред неочаквани и може би дори необратими последици от действията ни (особено при дълбоки намеси в баланса на природата).

### **6.1.2.3. Ограничената предсказуемост на комплексните системни процеси**

Затова и трябва да се научим как да подхождаме към комплексността, експоненциалността, процедурната обратна връзка, нелинейността и кръговата

причинност. За щастие, разполагаме с редица математически методи, с помощта на които мрежовите и рекурсивните процеси могат да бъдат моделирани. Предсказуемостта на тези процеси също е подчинена на определени методологически ограничения, именно защото са толкова сложни, че могат да възникнат дори някои слабо вероятни „раздвоения“ и „обратни връзки“, дори „хаотични“ или „фрактални“ ефекти поради непредсказуемостта и колебанията. Следователно мерките за положителна намеса в природата трябва да бъдат формирани по такъв начин, че дори възможните нежелани и неочаквани ефекти да са контролируеми и да могат да бъдат преразглеждани (т.нар. „обратимост“).

Относителната **непредсказуемост** на хода на системните процеси обаче не означава, че не е възможно да се изготвят разумни надеждни прогнози и оценки на тенденциите (поне в средносрочен план): колкото повече данни за природните процеси съберем и колкото по-адекватно ги оценим с подходящите модели и алгоритми (включително в рамките на „анализа на големите данни“), толкова по-обещаващ би бил успехът на мерките, прилагани внимателно и контролирано. Затова и имаме все по-малко причини за песимистично или „фаталистично“ отношение към възможностите ни за положителен контрол на несигурните развития в екосистемите. Най-често срещаният проблем е по-скоро липсата на политическа и административна воля (от страна на управленските структури) за прилагане на необходимите мерки за опазване на околната среда по достатъчно „чувствителен“ и последователен начин, тъй като тези мерки често влизат в сблъсък с икономическите интереси. Да не забравяме също, че екосистемите не зачитат националните граници (напр. глобалната климатична система) и регулацията на поведението ни спрямо тях изисква международни и транснационални споразумения, които често се постигат с големи усилия (красноречив пример са трудните преговори относно глобалното ограничение на въглеродните емисии, което се договаряше на поредица международни срещи на върха по въпросите на климата).

Действително се наблюдава принципно трудна предсказуемост на бъдещото поведение на комплексните системи (включително на социалните човешки системи), но трябва да имаме предвид, че всяка мярка, която се намесва в процесите в комплексните системи, винаги има малко или много „експериментален характер“, тъй като не всички възможни последици могат да бъдат предсказани. Онова, което е полезно и изгодено в една област (например за подобряване на добива), може да има силно отрицателни последици в друга част от екологичната система (например климата). А тъй като това са реални (а не лабораторни) експерименти, чийто успех може да бъде застрашен от непредвидени обстоятелства (т.нар. „случайни събития“), действията по управление на околната среда трябва да са предпазливи и постепенни (последователни и циклични), за да гарантираме, че последиците са „обратими“ – мярка, която да гарантира това, например е непрекъснатото наблюдение. Комплексните динамични системи не са „тривиални машини“, чието функциониране е проучено и които са сравнително лесни за техническо усвояване – поведението им много прилича на това на „автопоетични живи същества“ (Maturana & Varela, 1980), където винаги са в сила

известни „степени на свобода“.<sup>22</sup> Това е известно на всеки производител на плодове например, който вижда как едни и същи овощни дървета реагират много различно на незначителни колебания в условията на околната среда (например леки вариации в температурата или в количеството на използвания тор или на типа резитба и др.) Тази „чувствителност“ на системите (независимо дали става дума за растения, или за сложни екосистеми) към малки колебания във важни параметри е характерна за поведението на „отворените“ системи (дори ако „ефектът на пеперудата“ не е толкова често срещан, колкото се е смятало в миналото).

#### 6.1.2.4. Комплексност, баланс и стабилност

В никакъв случай – и дори това е трудно за разбиране за ежедневно ни съзнание – не трябва да се бърка „комплексността“ – в смисъла на силно чувствително взаимодействие между системните компоненти – със „сложността“, разбираана като брой на системните компоненти – дори една очевидно проста физична система като двойното махало може да се окаже изненадващо комплексна, т.е. силно променлива, в поведението си. И дори в екосистемите, особено когато стабилността им заплахва да излезе извън контрол, броят на възможните „пътища за развитие“, по които еволюцията им може да поеме, понякога е неуправляем. Само че и „стабилността“ не бива да се бърка с „равновесието“<sup>23</sup>, тъй като екосистемите (и дори отделните организми) дължат своята стабилност в най-добрия случай на „променливото равновесие“ – дори се посочва, че те се организират и стабилизират (термодинамично) „далеч от равновесието“ чрез непрекъснато „пренасочване“ (канализиране) на ентропията (склонността към

---

<sup>22</sup> „Автопоезата“ означава самопроизводство и самовъзпроизвеждане на всички физиологични процеси и техните продукти в рамките на затворения метаболизъм на живия организъм. Живите системи винаги са организирани по такъв начин, че цялата система и всички нейни компоненти се произвеждат и поддържат рекурсивно и реципрочно. Това води до определен „производствен цикъл“ на всички биохимични компоненти на организма, който се наблюдава и в едноклетъчния организъм. Разбира се, тук играят роля и „регулаторите“ (гени и други биохимични „атрактори“ и „параметри на реда“) на различни йерархични нива (вж. Matura & Varela 1980).

<sup>23</sup> Подобно обръкване на термините се среща често, когато се говори за взаимоотношението между екология и икономика. Терминът „устойчивост“ (sustainability) често се използва само когато става дума за дълготрайни последици или мерки (в този смисъл екологичните щети също могат да бъдат „трайни“), докато „устойчивото развитие“ се характеризира с това, че даден ресурс (например дървесина или енергия) се управлява по такъв начин, че (а) може да се обновява непрекъснато (например чрез рециклиране на вече използвани материали или чрез повторно залесяване, за възстановяване на източника на горска дървесина), или ако (б) включва използване на ресурс, който е неизчерпаем (като слънчева или вятърна енергия).



нарушения) във вътрешността им по такъв начин, че да има обратен ефект, а именно да изгражда и поддържа конструкцията. „Ентропичният енергиен поток“ през системата се „управлява“ от същата тази система в съответствие със собствените ѝ експлоатационни правила по такъв начин, че максимизирането на ентропията е резултат именно на това, че енергийният поток създава оптимизирани структури по своя път (по подобие на добре познатите ни конвективни пчелни клетки на Бенар в плитки слоеве течност). На пръв поглед това изглежда парадоксално, защото противоречи на ежедневната ни интуиция, но от физична гледна точка е напълно логичен причинно-следствен процес.

С други думи, стабилната структура и поведение на самоорганизиращите се системи са подчинени на „термодинамиката на дисбаланса“ (Иля Пригожин) или „равновесието в стационарно състояние“ (Лудвиг фон Берталанфи), независимо че винаги могат да настъпят периоди на нестабилност. Именно тези периоди на временна нестабилност обаче могат да повишат „здравината“ на системата, нейната издръжливост и приспособимост към външни смущения, така че в крайна сметка дори да се превърнат в „двигател на еволюцията“. Така че когато чуем да се говори за „баланс в природата“, всъщност трябва да знаем, че става дума за вътрешната или присъщата „стабилност на естествените екосистеми“, която екосистемите успяват да поддържат именно защото работят „далеч от (термодинамичното) равновесие“. Всъщност балансираните или абсолютно стабилните системи (по модела на класическата механика), от друга страна, биха били твърде фиксирани и негъвкави, за да се приспособят към променящите се условия на околната среда и следователно лесно биха загинали. Това адаптивно и еволюционно предимство на структурно и поведенчески гъвкавите системи предполага, че тяхното развитие не може да бъде точно предсказано при наличие на външни влияния – именно това представлява и проблем за управлението на околната среда.

#### **6.1.2.5. Йерархия и хетерархия (равенство), възникване и разлики в мащаба**

Вече посочихме, че в природата няма „център на контрола“, тоест няма нещо, което да балансира всички процеси. Централна власт не съществува, поне не и в съвременното демократично общество – има законодателна и изпълнителна власт, съдебна власт и администрация, полиция и армия, но освен тези политически и административни институции, които се подчиняват на принципа на „разделението на властите“, съществуват и икономически активни субекти, които действат относително автономно в рамките на законодателството и „свободния пазар“ на стоки и услуги, на който никой не би трябвало да доминира (стига да не се създадат монополи), поради което и развитието им често е „хаотично“. Съществуват и много културни институции (религиозни, научни, медийни, многобройни институции за изкуствата), които също водят свой собствен живот, който, макар често да зависи от държавно или корпоративно финансиране, следва свои собствени правила и се подчинява на свои собствени интереси. Разбира се, всички тези институции и участници се „наблюдават“ и си влияят взаимно в непрекъснатата игра на „действие и противодействие“, иновации и провокации и

прочие, но всички заедно изграждат един „течен микс“, в който никой няма абсолютен контрол и не задава тона на поведение. В демократичните социални системи обаче има не само самоорганизация и саморегулация, но почти навсякъде в значителна степен има и „външна организация“ – чрез регулации, норми, закони, както и по силата на обществения морал, включително принципите на „водещата култура“, утвърдена в много области.

„Нечовешката“ природна система е организирана по различен начин. В нея всичко се самоорганизира от самото начало под действието на еволюционните процеси, т.е. напълно несъзнателно и хаотично в резултат единствено на „случайни“ физически и (био)химични взаимодействия. Това обаче не означава, че в природата няма екологични структури („режими на реда“), които ограничават еволюционните процеси – съответното „еволюционно състояние“ (т.е. онова състояние, което вече е достигнато) ограничава възможните пътища, по които една екосистема може да се промени. Тази структурна стабилност или устойчивост на екосистемата трябва да се вземе предвид, когато хората се опитат да пренасочат „курса“ на развитие и действие на екосистемата. Всички природни системи имат присъщ „структурен консерватизъм“, който прави малко вероятно надделяването на иновациите (на мутации или „еволюционни тласъци“) (с изключение може би на „свръхкритични“ ситуации, когато е застрашен животът на цялата система). „Естественият ред“ на екосистемите (или на природата като цяло) включва не само „моделни решения“ (като летящия апарат на птиците и насекомите), но и йерархични структури, т.е. макронива, на които са подчинени микронивата. Всичко започва с индивидуалния организъм, който се диференцира на безброй нива на регулация и тук централната нервна система (например на бозайниците) формира само най-горната точка на тази йерархия.

По-ниските нива (напр. клетъчното ниво) обаче винаги се радват на определена „степен на свобода“, особено при обработката на информация (напр. относно количеството вода или метаболизма на вещества и енергия), така че метаболизмът на живите същества невинаги се „контролира“ само „отгоре“. Например може да се окаже, че „режисирането“ на надредните (макроструктурни) модели при реактивната обработка на необичайна информация, която предизвиква „стрес“ в организма, зависи до известна степен от променливостта на локално ефективни хетерархични структури, за да се намери подходящ „отговор“. В многопластовите системи винаги има много възможности.<sup>24</sup> Сред необичайната

---

<sup>24</sup> Дълго време се смяташе, че гените определят всичко, което се случва в организма. Различни клетъчни процеси обаче също оказват значително влияние върху функционирането на гените (например чрез сгъването на ДНК) и управляват реактивността между различните нива на регулация. Открити са и така наречените „епигенетични“ механизми, които, особено в ситуации на стрес, маркират (метилят) ДНК по определен начин, така че експресията на определени гени да се увеличи или намали. Тази епигенетична модификация на генната експресия може да бъде наследявана в продължение на няколко поколения, преди да изчезне отново.

информация, която може да бъде обработена хетерархично, е например „отрицателна“ (животозастрашаваща) информация, която се появява в случай на недостиг на жизненоважни вещества, което пък принуждава организма да предприеме „мерки на икономия“ или вътрешно преразпределение; тук се включва и „отговорът“ на увреда (например при заразяване с паразити), на които организъмът трябва да реагира гъвкаво. Що се отнася до обхвата на възможните реакции на адаптация, невинаги е възможно да се правят точни прогнози – именно защото доминирането на установените йерархични модели на реакция може да бъде „нарушено“ от хетерархични процеси, така че развитието и поведението да се придвижат в неочаквана посока.

Теоретичното моделиране на системите в някакъв момент се сблъсква с поредното донякъде озадачаващо явление – **възникването**. Тоест специалните свойства на системите невинаги са резултат от свойствата на системните компоненти. „Свойства от спешен порядък“ възникват на по-ниските етапи на развитие в природата: например свойството течливост на водата (т.е. „разхлабеното“ натрупване на много водни молекули) не е резултат от свойствата на водорода или кислорода.<sup>25</sup> Този процес на възникване важи в още по-голяма

---

<sup>25</sup> Способността на организмите неочаквано да придобият нови свойства, се наблюдава и при животни, които имат мозък – изведнъж се появяват психични свойства като съзнание, сетивно възприятие и емоции, които изискват материална основа (централна нервна система – като подсистема на организма), която не може да се наблюдава от невралните процеси отвън, тъй като те се разкриват само във вътрешния субективен опит на психиката. Все още никой не може да каже как мозъкът управлява психичните функции и преживявания, но тази загадка (т.нар. проблем „тяло-душа“) все още не е причина да се предполага съществуването на автономна психика, т.е. независима от физическото наличие на мозък, както се предполага ит редица религии. Примерът с възникването на психични характеристики при висшите същества показва, че комплексните системи са ни приготвили изненади. Дори на въпроса дали „животът“ също е възникващ феномен, досега никой не е отговорил убедително. Онова, което наблюдаваме емпирично, когато пристъпваме към природата отвън, като наблюдатели, винаги са само материални или енергийни явления, т.е. физически или химични явления и процеси. Притежават ли живите същества като такива (т.е. на предумствения етап) специфични свойства, които не могат да бъдат изведени от биохимията им? Свойства като самоактивност или самоопределение или дори „личен интерес“? Дали живите същества просто дават вид, че сякаш преследват някакви свои „цели“, а всъщност в тези случаи работят т.нар. „телеологични механизми“? Това са въпроси без отговор. Как животът и субективността възникват в определени организми – това е въпрос, който е отвъд (може би и по принцип) всякакво чисто материалистично разбиране за природата. В най-добрия случай можем да разберем корелациите и условните зависимости (например между невронните вериги и определени преживявания на съзнанието), но не и причинно-следствената връзка, която свързва обективните събития със субективните усещания.

степен за комплексните екосистеми, подчинени на определени закони, които не се определят от нито един от участващите физични, химични или биологични компоненти. И тук може да ни помогне само емпиричният анализ на конкретното поведение в екосистемата. Едва след това „наслагваните характеристики“ на системата (по отношение на свойствата на компонентите) стават очевидни. „Нововъзникващите“ системни свойства не могат да бъдат разчетени от самите системни елементи, а само от тяхното взаимодействие, т.е. взаимодействията между системните елементи – което значи, че те са релационни свойства (но отново не на отделни взаимоотношения, а на отношенията в цялата релационна структура). Макар че от определена връзка при взаимодействието може да следва, че „връзките“ са подходящи (взаимодействието между пасищните животни например е различно от взаимодействието им с растенията), характерът на връзката зависи от околната среда на всички останали отношения. По този начин взаимодействията винаги се осъществяват в контекста на всички обстоятелства и влияния, на които са изложени, но едновременно с това самите те оказват влияние върху тези обстоятелства и влияещи им фактори.

С други думи, системите винаги образуват цялости, които са „нещо повече“ и са различни от съвкупността на техните части (елементи), така че трябва да ги разглеждаме от перспективата на „цялостта“. Този подход обаче носи определени методологически проблеми, тъй като анализът винаги изисква „изолиране“ на определени системни променливи, за да се наблюдава как промените в тях влияят върху поведението на различни други системни променливи. Едва когато някои „макроструктурни“ механизми и модели на правила в контекста на системата бъдат успешно изяснени, по-сложните вътрешни (вътресистемни) и външни (екологични) взаимодействия могат да се анализират като квазицялостни.

Компонентите на дадена екосистема често са комплексно структурирани – например организмите, които сами по себе си са системи – което значи, че често имат повече поведенчески проявления от очакваните. Под действието на макроправилата на системата обаче могат да се проявят само тези свойства на компонентите, които системата позволява или от които самите те се нуждаят, за да оцелеят в рамките на екосистемата (или в границите на комплекса от екосистема, околна среда, взаимодействия, мрежа) – колкото по-негъвкави са условията на системата и околната среда, толкова по-малко „степени на свобода“ остават за жизненоважните компоненти, които да осигурят тяхното съществуване. „Излишъкът“ от поведенческа комплексност обаче не се губи, а остава „латентен“.<sup>26</sup> Ако екосистемата се озове в „критична“ ситуация, в която

---

<sup>26</sup> Изумителните стратегии за приспособяване на птиците, които привикват с живота в града, като търсят нови източници на храна (например тършуват из кофите за боклук, отварят алуминиевите капачки на бутилки с мляко или чупят ядки под преминаващи коли), показват какви възможности, особено що се отнася до способностите им за учене, имат по-интелигентните животни. Така нашите

стабилността ѝ е застрашена (например ако достигнем „повратната точка“ на климатичните промени), ще настъпи известно „разхлабване“ на актуалното устойчиво състояние и ще възникнат взаимодействия между системните компоненти, които да разширят явния им поведенчески обхват (както и натиска върху тях да се приспособят). Затова е важно компонентите (организмите) да имат поведенчески резерв, чиято стойност за оцеляването им или т.нар. „еволюционна годност“ ще се тества по модела „проба-грешка“. В такива условия генетичните мутации също ще имат шанс да докажат ролята си за оцеляването на екосистемата. Всъщност става дума за една от онези стресови ситуации, при които „хетерархичните импулси“ могат частично или временно да нарушат господството на йерархичните структури на екосистемите – флукуациите в структурата и поведението на подсистемите (организмите) при определени обстоятелства могат дори да доведат до промяна в макроструктурите на екосистемата, например когато някои видове получават необичаен превес над останалите видове в екосистемата, като по този начин променят характера на цялата екосистема.<sup>27</sup>

При „социално-екологичните системи“ ситуацията е малко по-различна – човекът, по силата на своя интелектуален потенциал, може дори да се сдобие с известна доза свобода и да се отдалечи от ограничаващите природни условия и да използва вродения си „излишък“ от когнитивен потенциал, за да разработи технологии, с помощта на които да трансформира или експлоатира естествената си среда. И макар този творчески излишък от човешка мисъл и способност за действие (напр. способността да използва достиженията на висшата математика) да е само случаен резултат от биологичната еволюция, той все пак дава на човека огромен потенциал за евентуално навлизане във всички налични местообитания на Земята, тоест възможност да подчини всички природни ресурси на своите интереси. Именно този потенциал прави от човека най-успешния биологичен вид на

---

селища се превръщат в нови екосистеми не само за нас, хората, но и за нечовешките „опортюнисти“.

<sup>27</sup> Това не рядко се случва в човешките социални системи. Ако например една компания претърпи дисбаланс на икономическите показатели, който застрашава оцеляването ѝ на пазара, (формалните) управленски структури, които до този момент са се приемали за даденост, може да се разклатят, тъй като творческото въображение на служителите дори на по-ниските нива в корпоративната йерархията може да се окаже по-важно за оцеляването ѝ. „Неформалните взаимоотношения“ между служителите може да се окажат по-важни и традиционно слабата обратна връзка „отдолу-нагоре“ да се засили и учести, като така корпоративната система стане информационно по-прозрачна, а процесът на вземане на решения се отвори, в по-малка или в по-голяма степен. Често обаче се наблюдава и организационна намеса отвън, тъй като ръководството може да покани външна консултантска фирма да проучи възможностите за вътрешно реструктуриране (например спестявания и преразпределение).

планетата. И именно този потенциал е истинската заплаха и за природата, и за самия човек.<sup>28</sup>

Прогнозирането и управлението на развитието на екосистемата се затруднява и заради различните времеви скали, в които протичат екосистемните процеси (затова и ефективното възстановяване на горските насаждения и животинските популации отнема различно време), както и от кумулативните процеси (които могат да възникнат например при замърсявания и често трудно се спират) и периодични колебания (например в размерите на популацията на хищника и плячката) или климатичните събития (урагана „Ел Нињо“). Макар че всички тези събития имат известна регулярност, дори те могат да бъдат предсказвани и моделирани само в определени граници и то по отношение на въздействието им. Но поне осигуряват рамката, в която „природният ред“ може да бъде разбран.<sup>29</sup> И все пак познаването на универсалните природни закони далеч не е достатъчно, за да се разберат специфичните модели на поведение в комплексните екосистеми. Специфичните „правила на играта“, които определят структурата и функционирането на различните екосистеми, не успяват да надхвърлят рамките на природните закони, но и не могат да се сведат пряко до физиката и химията. И това е може би най-важният урок, който можем да научим от екосистемите.

### **6.1.3. Подходи за моделиране на социално-екологичните системи**

Моделирането на взаимоотношенията между човека и природата в цялостна „социално-екологична система“ е много по-близо до реалното състояние в тази област, отколкото теоретичното моделиране, при което човешките социални системи се сравняват с екологичните системи. Причината е, че контрастът съответства на традиционната опозиция „култура срещу природа“. Според Никлас Луман комуникативните процеси в едно общество могат да бъдат описани като оперативно затворена система, по отношение на която природата – като цялостна

---

<sup>28</sup> Не е лесно да се определи какво е „еволюционен успех“. Нима бактериите в почвата или многобройни видове насекоми, някои от които обитават Земята от милиони години, не са поне толкова успешни – ако не и по-успешни – колкото хората, които са тук от сравнително кратко време? Какво всъщност е „успех“ и дали той не се определя от продължителността на времето, прекарано на тази планета? Освен това „по-комплексната структура“ невинаги означава „екологично по-подходяща“ – та нали именно значителната ни биологична сложност може да доведе до унищожаването ни и да ни превърне в „застрашен вид“.

<sup>29</sup> Трябва да се има предвид, че периодичните (т.е. редовно повтарящи се) процеси в екосистемите трябва да се разглеждат като свойства на еволюционните, податливи на разрушения гъвкави системи, които са по-променливи от периодичните процеси в „консервативните системи“ – такъв е например случаят със Слънчевата система, където планетите и спътниците им следват своите орбити много отблизо, така че слънчевите и лунните затъмнения могат да бъдат прогнозирани много точно.

екологична система (Gaia) формира само средата на обществото. Същевременно, от една страна, комуникацията вътре в обществото не е свързана с взаимоотношенията с природата, но пък от друга страна, хората, социалните „играчи“, са не само граждани на социокултурните общности, но и са природни същества. Погледнато по този начин – от антропологична гледна точка – природата не е само среда, тя осигурява онова пребиваване „в света“, което се подразбира от факта, че всички ние имаме тяло, т.е. всички ние сме биологични организми и трябва да се храним, защитаваме и обгрижваме, за да можем да съществуваме.<sup>30</sup> От биологична гледна точка ние сме просто „висши животни“ със специални когнитивни и езикови способности, но имаме и „естествени потребности“, които можем да задоволим само материално. Начинът, по който се справяме със собствените си тела и с телата на другите хора, може да бъде осмислен или „трансформиран“ в рамките на културата, но телата ни си остават органични, т.е. „естествени неща“, които ние използваме в живота си, в работата си (независимо от всички технологии, които ни помагат) и чрез които и върху които упражняваме насилие (по време на война, при изтърпяване или прилагане на телесни наказания, при насилствени престъпления). И съвсем не на последно място, ние се нуждаем от храна, дрехи и подслон, за да оцелеем физически и да се радваме на материално и духовно благополучие. Използваме и услугите на медицината, когато се разболеем, както и спазваме физическа хигиена и се грижим за здравето си, за да не се разболеем. Всъщност нашето тяло, нашето естество е в самия център на социалния ни живот – включително при изпълнението на задълженията ни за общуване и дори когато използваме комуникационните технологии, които в крайна сметка остават свързани с телата ни.<sup>31</sup> Нашата биологична природа е с предимство навсякъде: в работата и в сексуалността, в спорта, игрите и танците, в размножаването и майчинството.

С други думи, културните човешки системи винаги са били тясно преплетени с екологичните природни системи, защото самите ние сме екологично интегрирани природни същества. Следователно съвсем уместно теорията за „социално-екологичните системи“ разглежда човешките културни дейности като интегрирани във всеобхватната екологична система на планетата (дори когато по

---

<sup>30</sup> Наясно сме колко сложни са взаимоотношенията между системата и средата – когато някой говори за своята „среда“, обикновено има предвид своята жилищна или социална среда. В случая говорещият е нещо като „референтна система“, спрямо която се мисли всичко останало около него. Всъщност всяко живо същество е сложна органична система и всичко наоколо е част от неговата среда. От което следва, че средите са толкова, колкото и референтните системи, т.е. безброй.

<sup>31</sup> Фактът, че почти всичко в обществото ни е свързано с физическото, дори зависи от него, е нещо, за чието разбиране платихме доста висока цена по време на пандемията от коронавирус – днес трябва да спазваме „физическа дистанция“ помежду си и физическата близост все повече ни липсва; а и потенциално заразеното тяло на другия човек може да бъде заплаха.

методологични и прагматични причини се разглеждат местни или регионални части от глобалната екосистема). И макар глобалната екосистема да може да бъде структурирана в отделни подсистеми (т.е. тя е подсистемно диференцируема) в човешко-културни системни групи, от една страна, и „чисто естествени“ екосистеми, от друга, които си взаимодействат помежду си, всъщност съществува само една „универсална“ социално-екологична система – планетата Земя. А коя е нейната околна среда? Тя е всичко онова, известно ни от една детска песничка: „Слънцето, Луната и звездите“. Същевременно обаче не всички неща в „Космоса“ са еднакво важни за екосистемата на Земята – най-важно вероятно е Слънцето, което осигурява светлина; след това е Луната, която регулира приливите и отливите; а накрая е космическото излъчване от електрически заредените частици, което, за щастие, се отразява до голяма степен от магнитното поле на Земята или се отклонява към полюсите, където често се появява прекрасното Северно сияние.<sup>32</sup>

Очевидно е, че почти всички системи (особено тези в природния свят) са в крайна сметка теоретични конструкции – онова, което всъщност възприемаме в природата, са видимите взаимодействия, зависимости, корелации, причинно-следствени връзки и т.н. За да можем да „видим“ системите в този хаос, трябва да изградим системни модели, чиито граници с околната среда често са размити или плаващи. Когато става дума за изолиран пустинен оазис, е сравнително лесно да го възприемем като система, ограничена в пустинята. Но дори когато става дума за Ваденско море или някой атол, границите с откритото море не са толкова лесно разграничими. А особено трудно е при тропическата гора, която „плъзва“ навсякъде по краищата, така че не е възможно да се каже къде точно започва и къде свършва.<sup>33</sup> И от колко дървета се състои и на какво разстояние са дърветата, които

---

<sup>32</sup> Що се отнася до останалата част от Слънчевата система и пространството на неподвижните звезди, тяхното съществуване е свързано предимно с екологичното развитие на Земята в историческа перспектива – когато например голям метеор удари земята (което в миналото причинява „голяма загуба“ на живот – при измирането на динозаврите в края на кредата преди около 65 милиона години). В сравнение със значителното влияние на вулканизма и на ледените епохи, някои от които са причинени от въздействието на земната орбита, другите влияния на по-далечните пространства върху историята на планетата ни са по-скоро незначителни или слаби. Дори можем да твърдим, че „космическият кораб Земя“ образува една до голяма степен затворена система, която почти никога или много рядко бива засегната от вселената извън Слънчевата система.

<sup>33</sup> Разграничаването на системна среда очевидно е най-ефективно, когато си имаме работа със структури, които са изградени като реалности „отдолу нагоре“: например в компании, социални групи или политически институции, при които има ясно разграничение между вътрешната организация („вътрешна среда“) и околната среда („външна среда“). Такива функционално недвусмислени граници всъщност се срещат само в природата, където дадено живо същество има собствена клетъчна мембрана (както е при едноклетъчните организми) или външна кожа (при хората), която го разграничава активно от средата, за да може организъмът да е „автономен“



формират екосистемата на гората. Разбира се, науката може да очертае границите на дадена екосистема спрямо околната среда и тези граници не са произволни, а винаги се основават на определени критерии (т.е. следват определени емпирични показатели, общи дефиниции и прагматични аспекти), само че повече или по-малко ясни гранични линии са ни необходими навсякъде, където искаме да очертаем дадена „система“, чието поведение да можем да анализираме. Независимо дали сме прокарвали правилно границите на нашата система (или тя е твърде широка, или твърде тясна), те имат практически измерения, т.е. зависят от успеха на прогнозните ни модели или от успеха на намесите ни в системата, ако всичко се развива точно както сме го прогнозирали. За целесъобразността на конкретен системен модел не се съди само по правилното пространствено разграничаване на системата, но и по наличието на всички релевантни фактори (всички параметри и променливи), така че да можем в крайна сметка да очертаем пълната картина на предполагаемата система в контекст.<sup>34</sup> Според практиката в (естествените) науки обаче критерият за успех заменя критерия за истина – никой не може да каже какво представлява природата като такава, така че ние разчитаме на правдоподобността на нашите теоретични предпоставки и на успеха на експерименталните ни прогнози и компютърно подпомогнатите модели.<sup>35</sup> Климатичните модели на Международната група за изменение на климата са добър пример, както и ранните сценарии за бъдещето в докладите на „Римския клуб“.

Ако някой реши да изведе един цялостен модел на теорията на социално-екологичните системи, първоначалната връзка система-среда ще се трансформира в цялостна връзка в света, в която човек може или трябва да се разглежда като културно действащ субект и в същото време като „обект“ (или по-скоро като компонент) на природата – човекът е по-скоро „играч“ по правилата на природата, отколкото неин господар и трансформатор (въпреки че се опитва да трансформира и експлоатира природата съобразно своите интереси). Но не бива да бъде противник на природата, тъй като в крайна сметка (подобно на всички останали) се подчинява на нейните закони. И не само в психическо и морално отношение, което винаги трябва да е подкрепено с емпирични факти – за чувствени същества като нас например дори етиката не може да се отгласне от физическите ни нужди, от нашата уязвимост и смъртност и да не ги постави като отправна точка за всички морални съображения. Тук се включват и моралните ни взаимоотношения с „нечовешките“ творения, с животните и дори с растенията, доколкото и те имат право на уважение поради своята физическа чувствителност на болка. По този

---

(дори и да не е самодостатъчен). Такава самопородила се „мембрана“ обаче не се открива в екосистемите.

<sup>34</sup> Това ще е трудно, като се има предвид, че повечето бактерии в почвите например все още не са изследвани. Все още не сме разбирали и всички механизми, които задвижват теченията в атмосферата или в океаните. Сухоземните и морските хранителни вериги също не са напълно проучени.

<sup>35</sup> За резултата от лабораторен експеримент, който потвърждава теоретичните предположения, не казваме, че е „верен“, а че „работи“.

начин социално-екологичното възприемане на цялостната реалност ще трябва да вземе предвид животинското и природно-етичното измерение, което значи, че философията също принадлежи към „интердисциплинарната среда“, в която битува теорията на социално-екологичните системи. Отношенията ни с природата винаги съдържат и етичен компонент – дори ако става въпрос само за опазване на природните ресурси. В контекста на света всичко е еднакво важно и с еднаква ценност – и нищо не е безсмислено, ограничено или излишно.<sup>36</sup>

С други думи, човекът е само една от връзките в силно разклонената „верига от същества“ и не може нито да се откъсне, нито да се издигне над нея (дори ако някои религии и идеологии биха искали да го направи). А историята на човечеството е само момент от „голямата история“ на планетата Земя, която отчита и геоложките аспекти (напр. тектониката на плочите и образуването на скалите) и промените в климата, за да възстанови постепенното развитие на човечеството в хода на „глобалната история“. И дори ако пропонентите на теорията на социално-екологичните системи от време навреме сравняват човешката култура с природата при изграждането на модели – тъй като хората със своите специални потребности обичат да се съревновават с природата – това не променя факта, че социално-екологичният подход в своята същност е глобален системен подход (въпреки всички локални или регионални различия по определени въпроси).

Очаквано, съществуват множество определения на социално-екологичните системи (СЕС), от които тук ще споменем само вероятно най-сложното, което включва и аспектите на всички системи, разгледани по-горе: Съгласно това определение социално-екологичните системи са „комплексни приспособими системи със следните ключови характеристики: (1) интегрирани биогеофизични и социо-културни процеси; (2) самоорганизация; (3) нелинейна и непредсказуема динамика; (4) обратна връзка между социални и екологични процеси; (5) промяна на поведението в пространството (пространствени прагове) и времето (времеви прагове); (6) наследени поведенчески модели, чиито резултати се простират в много различни времеви мащаби; (7) нововъзникващи свойства; и (8) невъзможност за екстраполиране на информация от една социално-екологична система към друга“ (Delgado-Serrano et al., 2015).<sup>37</sup>

---

<sup>36</sup> Дори когато човек следва последователна „антропоцентрична“ позиция по отношение на природата, т.е. ако оценява всички природни същества според стойността им за човека, без да им приписва специална вътрешноприсъща стойност, преките (първични) „задължения към себе си“ (по дефиницията на Имануел Кант) изискват спазване на косвени (или вторични) „задължения към природата“, тъй като унищожаването на природата води до унищожаването на човека. Жестокостта към животните, които са чувствителни на болка, също е в ущърб на „общия морал“ (по Кант).

<sup>37</sup> И една малко по-различна гледна точка: „Екологичните системи и социалните системи се отличават с контроли и прагове отдолу нагоре и отгоре надолу, с множество скали и нелинейна динамика.“ (Cumming & Allen 2017: 1712)

От 90-те години на миналия век досега са разработени множество подходи за моделиране и анализ на социално-екологичните системи, които няма да бъдат разглеждани подробно тук, въпреки че в тях се представят и анализират много различни аспекти на тези системи. Къминг (Cumming, 2014), който е и един от най-ранните пропоненти на теорията на социално-екологичните системи, предлага класификация на различните рамки на СЕС в пет категории, които следва да бъдат разглеждани малко по-подробно, ако искаме да получим по-обобщаващ поглед. Той разграничава: „(1) рамки, ориентирани към хипотези; (2) рамки, ориентирани към оценка; (3) рамки, ориентирани към действия; (4) рамки, ориентирани към проблемите; и (5) рамки, ориентирани към теорията“.

Къминг се интересува и от „теоретичните рамки“, които според него трябва да отговарят на седем „критерия за оценка“, които по-долу са цитирани изцяло (Cumming 2014) – теоретичните рамки трябва да имат:

1. Социално-екологично ядро: Този критерий произтича от социалните и екологичните науки, но осигурява ясен начин за свързване на социалните и екологичните системи така, че да включва в достатъчна степен и двете дисциплини. На този критерий не отговарят тамките, включващи предимно икономическите аспекти, които се приемат за интердисциплинарни, тъй като се отнасят за екосистемни стоки и услуги, или пък рамките, създадени за екосистемите, които косвено включват антропогенни стимули за промяна на местообитанията. Изключени са и концептуални рамки, които предлагат общи модели за представяне на света в духа на интегралната теория, които обаче не предлагат нищо конкретно за моделирането на социално-екологичните взаимоотношения.

2. Емпирична подкрепа и режими на превод: Теоретичните рамки, които твърдят, че са научни, независимо колко елегантно са структурирани, трябва да са подкрепени от резултати от строго емпирични изследвания. Анализите, резултатите и заключенията трябва да бъдат изградени така, че да могат да бъдат повторени, поне принципно, а различните учени в идеалния случай трябва да могат да стигнат до едни и същи заключения независимо един от друг. Критерият за емпирична подкрепа включва и критерия за фалсификация по Попър – трябва да може да се приложат примери, които опровергават наблюденията, изводите или емпиричните твърдения. Рамките трябва да включват и режими на „превод“, които да позволят теорията да бъде преведена в емпирични наблюдения и обратното. Теорията трябва да позволява разграничаване между значимите и неуместните наблюдения; и обратно, наблюдението трябва да осигури начин за разграничаване на значими и ирелевантни теории. Това не е възможно, ако предсказанията, които дадена теория прави, не могат да бъдат формулирани като изводи от проверими хипотези.

---

Ето защо, човек се нуждае и от двата погледа – и от този отдолу, и от този отгоре – защото в комплексните системи йерархичните и хетерархичните структури винаги функционират заедно, така че се получава „самоорганизация“ в смисъла на взаимодействие „между процес и структура“.

3. Механизми: Теоретичните рамки трябва да предлагат обяснение на причинно-следствената връзка. В идеалния случай те трябва да се основават на основните научни принципи или поне на широко възприети наблюдения и да отграничават ясно причината от следствието. Теоретичните рамки за социално-екологичните системи трябва да предлагат обяснения за комплексното поведение, наблюдавано в реалните социално-екологични системи. Системните описания, независимо дали се основават на елементи на системата, или на системно поведение, не осигуряват цялостна рамка за описание на въпросните системи.

4. Пространствено-времева динамика: Теоретичните рамки трябва да са в съгласие с динамичните аспекти на социално-екологичните системи и промяната във времето, както и с пространствената природа на социално-екологичните системи и пространствената вариативност.

5. Дисциплинарен контекст: Теоретичните рамки трябва да са свързани с предишни теоретични рамки и в идеалния случай да могат да обясняват техните слабости и / или да доказват достиженията им. Във физиката например теорията на относителността надгражда и разширява Нютоновата физика, вместо да я отхвърля или пренебрегва. Според нас изследванията на социално-екологичните системи страдат от прекалено много изолирано развиващи се теоретични рамки с твърде малко синтез между тях и твърде голяма липса на познания за предходните идеи.

6. Интердисциплинарност и трансдисциплинарност: Този критерий се основава на предходния – за осигуряване на дисциплинарен контекст, но разширява хоризонта. Теоретичните рамки на социално-екологичните системи трябва да могат да включват и да моделират връзките между взаимодопълващи се перспективи и различни епистемологични парадигми.

7. Посока: Теоретичните рамки трябва да осигуряват насоки за изучаване на социално-екологичните системи, като откриват пътя към нови емпирични изследвания, които да подобрят теоретичните ни разбирания за социално-екологичните системи.

Под „рамка“ може да се разбира „комплект модели“, които „не е задължително да са свързани с дедуктивната логика за обвързване на различни идеи (т.е. не е нужно да е налице аргумент, в който заключенията да произтичат от предпоставките)“. Такава „рамка“ например може да разглежда социално-екологичните системи като системи на взаимодействие между хората и природата, като различните подмодули се занимават предимно със социалните аспекти на социално-екологичните системи, като например вземането на решения в социалните мрежи. Строго погледнато, „рамката“ винаги е „метатеоретична схема, улесняваща организацията на диагностиката, анализа и предписанията“. Такива рамки са свързани с различни цели и никога не са „правилни“ или „грешни“. В това отношение те приличат на възгледите за света, които също не могат да бъдат „верни“ или „неверни“, тъй като именно те са тези, които определят критериите за оценка на твърденията. Това означава, че „рамките“ винаги определят

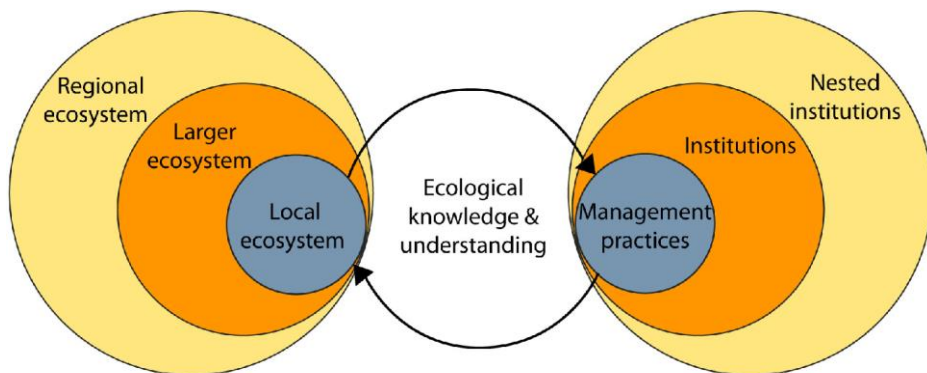
епистемологичните условия, при които социално-екологичните системи могат да се наблюдават и анализират.

Нито една от съществуващите теории за социално-екологичните системи не покрива всичките седем критерия, така че Къминг посочва, че: „Разработването на по-силна теоретична рамка остава една от важните цели за теорията на социално-екологичните системи“ или „все още ни липсва единна основа на теорията на социално-екологичните системи“. Особено по отношение на епистемологията основните теории за социално-екологичните системи се различават съществено, тъй като отразяват собствените си епистемични предположения по различни начини, т.е. в различна степен осъзнават собствената си обусловеност. Тук често се забелязва и известна наивност в следването на избрания подход, т.е. липсва саморефлексия. Твърде малко внимание се отделя на „процесите, чрез които взетите решения оказват пряко влияние върху резултатите“. Според Къминг разработването на по-комплексна теория зависи от напредъка в следните три аспекта: „(1) разработване на по-добри стандарти и по-ефективни начини за оценка на качеството на изследванията на социално-екологичните системи, усилия за по-коректни анализи на социално-екологичните системи; (2) създаване на по-ясни връзки от конкретното към общото, като казусите допринасят за теоретичния напредък; и (3) разработване на по-добри режими на „превод“ въз основа на теоретични конструкции, така че да се създават препоръки за социално-екологични интервенции, които биха засилили желаните аспекти на социално-екологичната устойчивост“. Една от особеностите на социалните системи като компоненти на социално-екологичните системи е, че не само предположенията за естеството и разграничаването на социално-екологичните системи играят роля при анализа, но и резултатите от всеки анализ на социално-екологичните системи оказват влияние върху гледната точка на анализатора, така че всеки подходящ анализ на социално-екологичната система трябва да включва и анализ на направените предположения (т.нар. „самоанализ“). Тоест става въпрос не само за разработване и прилагане на математически формули за описание на природните явления, свързани със социално-екологичните системи, но и за методологичен образ на изследователя на социално-екологичните системи, който има определени знания, умения и интереси. Къминг с право пише: „Заради „социалната“ част на социално-екологичните системи ще трябва да се вземат предвид уникалните свойства на социалните системи и неизбежната субективност при анализа им“. Именно тук става очевидно онова, което нарекохме „конструктивизъм“ по отношение на изграждането на „социално-екологичните системи“: Емпиричното събиране на обективни данни и тяхното включване в определени епистемични и прагматични модели винаги свързва обективното със субективното, доколкото не може да има „независимо“ описание и обяснение на връзката между социалните и екологичните системи. Нашият практически интерес към природата, процесите в нея и онова, което тя ни дава, винаги ще влияят на теоретичния ни поглед върху нея.

Независимо от подхода, който ще изберем, винаги трябва да имаме предвид, че „екологичното познание и разбиране“ е резултат от взаимодействието

между комплексните динамични екосистеми, от една страна, и адаптивните практики на управление и поведението на публичните институции и действието на социалните мрежи, от друга. Това е добре илюстрирано на Фигура 1, която е дело на Колдинг и Бартел (Colding & Barthel 2019).

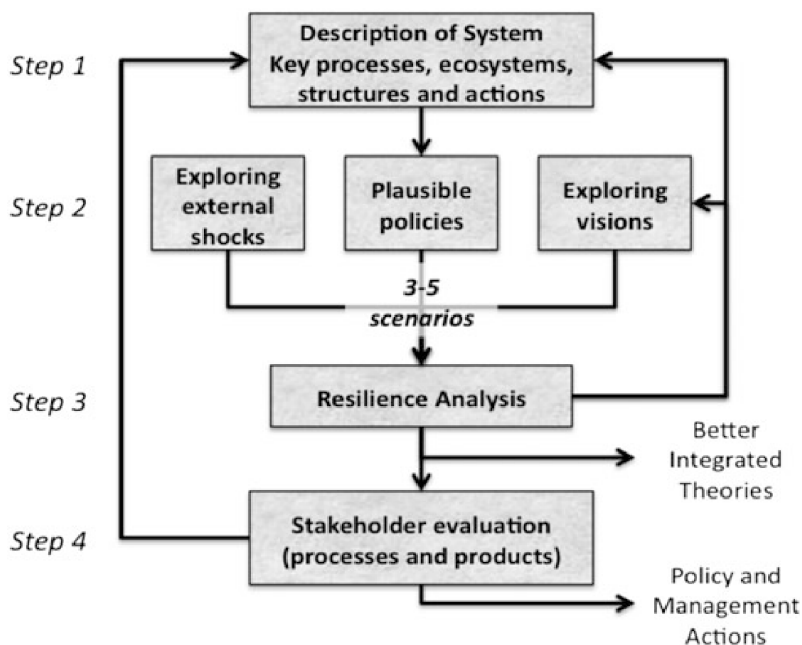
**Фигура 1. Екологични знания и разбиране**



Източник: Тази схема е модификация на схемата на Фолке и Беркес (Folke & Berkes 1998).

Рамките на социално-екологичните системи могат да имат много комплексна структура и практическото им изпълнение може да включва множество оперативни фази. Подходящ пример за проблемно-ориентирания подход към социално-екологичните системи е даден на Фигура 2:

**Фигура 2. Пример за проблемно-ориентирана рамка: анализ на издръжливостта**



Източник: Walker & al. (2002)

Това все още е относително елементарен пример, тъй като показва схематично само най-важните фактори на процеса на гарантиране на издръжливостта. Всяка задълбочена теория на социално-екологичните системи, която се стреми да обхване всички релевантни фактори, ще трябва да вземе предвид множеството променливи, чиято оценка и взаимодействие съвсем не са елементарни, особено когато става въпрос за провеждане на емпирични изследвания и формулиране и прилагане на управленски решения и мерки. По-долу са изброени някои от най-важните променливи (или фактори) (съгласно Partelow 2018: 36):

- Правила за оперативен избор
- Системи за право на собственост
- Норми, доверие, социален капитал
- История или минали преживявания
- Правителствени организации
- Икономическа стойност
- Пространствено и времево разпределение

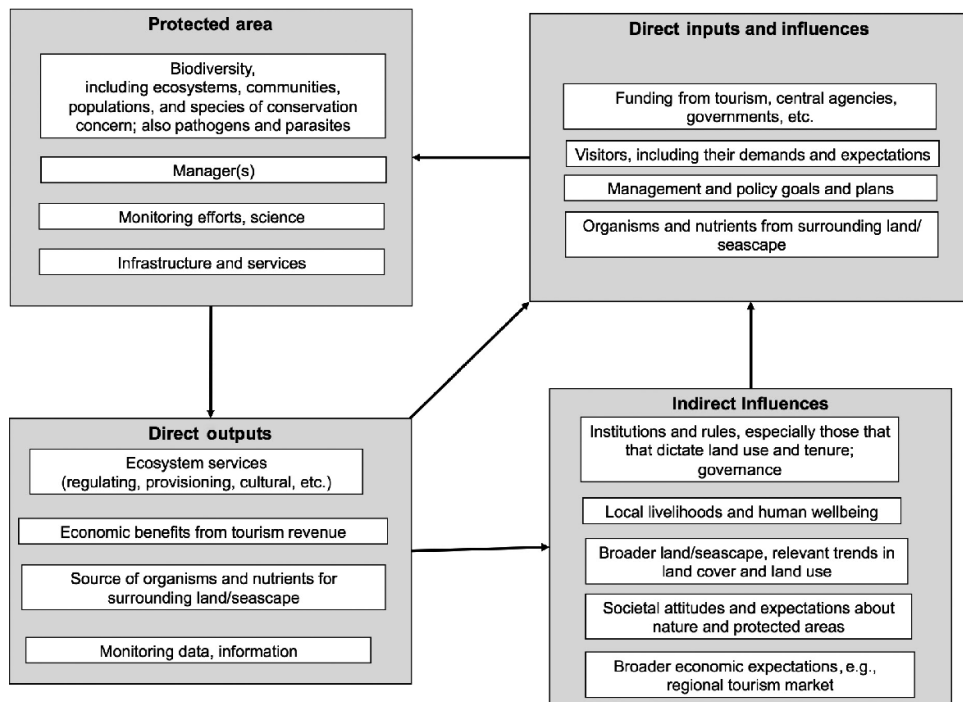
- Предсказуемост на динамиката на системите
- Неправителствени организации
- Налични технологии
- Инвестиционни дейности
- Демографски тенденции
- Климатични модели
- Модели на замърсяване
- Самоорганизиращи се дейности
- Лобистки дейности

Въпреки че този списък съдържа избрани фактори, все пак създава представа за големия брой променливи, които трябва да бъдат взети предвид – и към които допълнително се добавя сложността на работата в мрежа и взаимозависимостите на всички тези променливи на социално-екологичните системи. Ще бъде трудно да се избегне опростяването на моделите в смисъла на „намаляване на реалната комплексност“; както и трябва да се има предвид, че те трябва да са придружени от съзнанието, че става дума за прилагане на конкретни мерки, чрез които връзката между човека и природата се „регулира“. Природата обаче рядко позволява и прощава такова опростяване, тъй като всичките тези елементи винаги присъстват и действат с всичките си възможности и функционалности едновременно. Следователно Търнър и колегите му с основание твърдят, че на практика трябва да се имат предвид „четири общи елемента на човешка намеса“, които могат да доведат до отрицателни последици, а именно „опростяване, намаляване на естествената изменчивост, фрагментация и загуба на процесите в съседство и формулиране на твърди граници“ (Turner et al. 2001).

Това в голяма степен е вярно и ако в екосферата се наложи да бъдат създадени определени „защитени зони“: „В контекста на защитените територии например хората могат да намалят разнообразието на местообитанията, да събират животни или растения [...] или да издигат ограждения, които ограничават движението на населението“. Това може да има и драстични последици: „Екосистемите реагират на намесата и експлоатацията от хората често пъти неочаквано; например възникват огнища на вредители, пламват необичайно тежки пожари, горите изсъхват, плитките езера биват завзети от токсични водорасли.“ (Cumming & Allen 2017: 1710) Всички тези опасности са сериозно предизвикателство пред теориите за социално-екологичните системи и тук са особено важни три момента: „Тези аспекти [трябва] да включват: (1) повишено внимание към стабилността и устойчивостта на защитените зони и ландшафтите, в които се срещат; (2) по-ефективно отчитане на значението на пространствения контекст и мащаб за защитените територии и екосистемните услуги, които те предоставят; и (3) усилия за реструктуриране на защитените територии и начина, по който те едновременно определят и биват определяни от взаимоотношенията между хората и природата.“ (Cumming & Allen 2017: 1710). Цитираните автори създават схема, в която са представени реакциите на социално-екологичните системи, включително човешката намеса и реакциите на защитената зона:



**Фигура 3. Системна перспектива за реакциите на социално-екологичните системи при управлението на защитените територии**



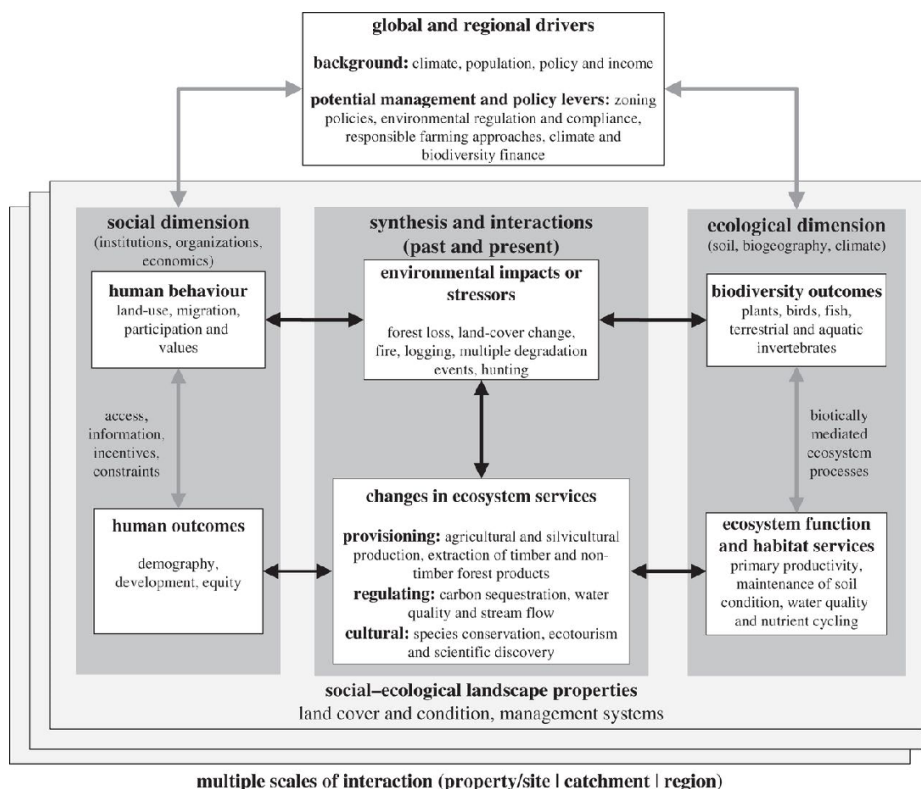
Източник: Cumming & Allen 2017: 1711

Резултатите зависят, освен от взаимодействията и реакциите при управлението на защитените територии, и от допълнителни въздействия, които впоследствие влияят както върху вътрешната динамика, така и върху бъдещите резултати.

В последните десетилетия нараства съзнанието за комплексността на възможните въздействия върху екосистемата, които могат да се предвидят в ограничена степен. Именно това осъзнаване създава условия за развитието на теорията на социално-екологичните системи, която променя перспективата или парадигмата в екологичното мислене и особено при управлението на „защитените територии“: „Промяната в мисленето, свързана с появата и развитието на теорията на социално-екологичните системи, е свързана с отдалечаване от усилията за оптимизиране на производството и използване на по-малко „ефективни“, но по-приспособими и по-устойчиви начини за постигане на целите за опазване на околната среда и социално-икономическите цели.“ (Cumming & Allen 2017: 1711)

Ако се опитаме да определим централните компоненти на социално-екологичните системи, ще стигнем до следната примерна схема, която показва колко ограничено и в същото време комплексно е „социалното измерение“, свързано с „екологичното измерение“ (схемата е разработена за „екологична оценка“ на земеползването в тропическите райони на Амазония):

**Фигура 4. Множество скали на взаимодействие**



Източник: Цитирано от Gardner & al. 2013

В заключение, най-важните предизвикателства, с които се сблъсква всяка теория на социално-екологичните системи и чието преодоляване би било показател за успеха ѝ, само доказват необходимостта от такава теория в теоретичен и практически аспект – именно на основата на анализа на тези фактори можем да

открием подходи, чрез които да управляваме адекватно социално-екологичните системи. Тези предизвикателства могат да бъдат обобщени по следния начин:

„Някои от тях, които ни се струват с най-висок приоритет, включват: (1) разработване и работа с масиви от пространствени данни, като наличните в атласите, както и данните от дистанционните наблюдения, с цел по-добро разбиране на пространствената динамика и ролята на хетерогенността в защитените зони; (2) разработване на по-ефективна обща рамка за опростяване или анализ на взаимодействията на защитените територии със заобикалящите ги ландшафти, включително екологичните и социално-икономическите последици от това взаимодействие; (3) привеждане в съответствие на екологичните, социалните и икономическите процеси и взаимодействието между тях, особено там, където са възможни пространствени, времеви или функционални несъответствия между скалите (...); и (4) постигане на по-добро разбиране за това кога реакциите, които наблюдаваме при взаимодействието между елементите на социалната и екологичната система, са важни и кога могат да бъдат пренебрегнати, в по-малка или по-голяма степен.“ (Cumming & Allen 2017: 1713)

Тази глава имаше за цел запознае (не само младия) читател с теоретичните проблеми и предизвикателства пред теорията на социално-екологичните системи и да ги представи достъпно. Беше обяснено какво е „системното мислене“ и защо то е от първостепенно значение във всички сфери на съвременния живот и особено в контекста на социално-екологичните системи. Справянето с комплексността и разбирането на нелинейните процеси е от съществено значение, за да бъде сключен „новият договор“ между човечеството и природата и да можем да се надяваме на бъдеще, в което всички живи същества на планетата ще си струва да живеят.

## **6.2. Системни показатели**

### **6.2.1. Организирано обучение чрез младежко образование**

" Да засадим ябълково дърво. Време е."

*Хоймар фон Дитфурт*

„Младежкото образование си има собствени институции и история, отличава се с участието на млади хора и подкрепя ученето през целия живот. Традиционната идея за двата житейски етапа, които съвпадат или с придобиването, или с прилагането на образованието, отстъпва място на идеята, че организираното обучение не може да бъде ограничено в рамките на образователната фаза от първия житейски етап.“ (Deutscher Bildungsrat, 1973) Възможно ли е промените в околната среда да осигурят условия и подкрепа за обучението през целия живот? На първо място, житейската ситуация и житейският опит на по-възрастните хора са доста

различни от тези на децата, тоест тук е необходима различна по идея и структура посредническа среда и философия, както е необходимо и самообучение. Затова е нужно да се изследват предпоставките и да се анализират внимателно онова, което младите хора притежават и с което могат да участват. (Tietgens, 1979: 25) По думите на Хорст Зиберт: „Младият човек трябва да може сам да определя целите, заради които учи.“

В този смисъл младежкото образование изисква имплицитно тълкуване на поведението на обществата в контекста на екологична криза и е тясно свързано с историческия опит в тази област. Целите трябва да се разглеждат като зависими от обществените интереси, но да не забравяме, че и обществените условия могат да се променят. „Следователно можем да кажем, че усилията за учене и постижения в условията на демократични (еманципиращи) структури могат да се реализират във всяка образователна област, която насърчава демократизацията – и обратно, че авторитарните структури за учене и постижения може да подкрепят технократските тенденции във всички области на образованието и особено в младежкото образование.“ (Strzelewicz, 1979: 134 и сл.) Така се оказва, че екологичното образование за младите хора прилага технократски и демократични образователни подходи. Доколко и как обаче те участват в преодоляването на екологичната криза (по Brumlik 1983: 406)? В този контекст обаче много по-често се споменават учебни цели, отколкото по-широки образователни тенденции. „Младежкото образование се отличава със собствени институции и история, с участието на млади хора и с подкрепата за ученето през целия живот. Традиционната идея за двата житейски етапа, които съвпадат или с придобиването, или с прилагането на образованието, отстъпва място на идеята, че организираното обучение не може да бъде ограничено в рамките на образователната фаза от първия житейски етап.“ (Siebert, 1972: 76) Зиберт (Siebert, 1972: 76) посочва три условия, свързани с младежкото образование:

- Началото му може да се проследи до научните дисциплини.
- Прилага емпиричен анализ на ситуацията на използване на съответните принципи и условия.
- Прави анализ на нуждите на адресатите.

Тези цели не могат да бъдат дефинирани научно, а до тях трябва да се достигне в процеса на социално договаряне, на фона на съответните исторически и обществени условия, като науката също трябва да участва в дискусиата при анализ и преговорите. Това означава, че макар целите да водят началото си от научната дисциплина, те не са само научни. По-скоро се възприемат като приноси за обществения диалог, в който трябва да участват поне преподавателите и участниците в младежкото образование.

И тук са от значение три аспекта на екологията:

- Научният аспект: който включва преди всичко доказани факти, т.е. технико-биологичните знания.

- Философският аспект: в светлината на който се разглеждат естетическите и етичните въпроси.
- Политическият аспект: който поставя човешкото общество в центъра на взаимоотношенията между човека и природата.

„Екологията може да се определи като наука за взаимодействията между различните организми, между организмите и факторите на околната среда, действащи върху тях, и между различните фактори на околната среда. Под организми тук разбираме микроорганизмите, растенията, животните и хората.“ (Bick, 1987: 16 и сл.) Природата се разглежда като система, в условията на която се поддържа живота на хората. Хората обаче също са част от природата. Екологията като биологична наука разглежда природата като системна структура и фактор. (Odum, 1991: 43)

В този контекст можем да отграничим различни принципи на действие и организация.

Първият е йерархичната структура, т.е. последователност от функционални единици. В екологичната йерархия разграничаваме следните единици: организъм, популация, биоценоза, екосистема, ландшафт, както и биом, биогеографски регион и биосфера.

Вторият принцип е функционалната интеграция, при която всяко равнище на йерархията влияе на съседните равнища. (Odum, 1991: 43)

Третият принцип е хомеостазата – хомеостатичните механизми включват балансиране, действащи сили и рамки за управление.

Всички тези елементи обясняват защо дебатът за екологията с оглед на екологичната криза не бива да се съсредоточава само върху технологичните проблеми и постижения, разработки и описание на нанесените щети, а че за целите на критичния поглед е необходима „фундаментална дискусия за посоката на развитие на идентификационната и ориентационната криза“ в по-широкия контекст на усилията по изграждане на нов икономически и социален ред (Altner 1982: 16). Този процес предвижда и участието на индивида с неговите/нейните способности и умения, но и с критичен поглед към обществените структури. Екологията в този контекст зависи от описанието, което човекът прави на околната среда, от оценката на човека за околната среда и от действията му в условията на и спрямо околната среда.

## **6.2.2. Индикатори за устойчиво развитие**

Първата стъпка е образованието за младите хора. Втората е да въведем индикатори за социално-екологична производствена среда в организираното обучение, което не може да бъде ограничено до образователната фаза в първия

житейски етап и което включва анализ и на икономическите и екологичните проблеми.

Концепцията за устойчиво развитие играе ключова роля в усилията за гарантиране на бъдещето на човечеството през 21. век. След приемането на доклада „Брунтланд“ и Конвенцията от Рио от 1992 г. („Програма 21“) концепцията за устойчиво развитие придобива сериозно международно значение. Поради отговорността ни за осигуряване на социалните и материалните условия на живот на бъдещите поколения трябва да се постараме да се справим с икономическите, екологичните и социалните проблеми на настоящето и да вземем решения, които засягат цялото общество. Земеделието е от изключителна важност за глобалното устойчиво развитие, тъй като осигуряването на хранителни запаси, запазването на биологичното разнообразие и защитата на природните ресурси като почва, вода и въздух, са немислими без земеделието. Никой друг сектор на икономиката не е толкова тясно свързан с тези три елемента на устойчивостта.

В последните години дебатът за различните измерения на устойчивото развитие в селското стопанство бележи значителен напредък. Първоначалната отправна точка са изчерпателните анализи и описания на ситуацията с акцент върху защитата на природните ресурси и биологичното разнообразие. Проведе се и интензивен дебат за най-доброто и работещо определение на устойчивото земеделие – ако приемем, че устойчивостта е процес, а не просто етично понятие, трябва да формулираме индикатори за оценка на различните измерения на устойчивото развитие. И изборът на индикатори е важен по две причини. От една страна, трябва да бъдат определени подходящите мерни единици, чрез които да сравняваме устойчивото развитие в национален и международен план като основа за подготвянето и внедряването на споразумения както в икономиката, така и в областта на околната среда. От друга страна, индикаторите са абсолютно необходима предпоставка за осигуряване на устойчивото развитие на национално и международно равнище. Затова през последните години се наблюдават многобройни опити за установяване на подходящи параметри за оценка на устойчивото развитие при различни икономически или социални условия. Подобни параметри са формулирани в редица научни публикации, но в официалните документи на редица национални и международни организации (ООН, Организацията по прехрана и земеделие, Комисията за устойчиво развитие, Федералната агенция за околната среда и др.) също се четат редица предложения за отделни индикатори или цели индикаторни рамки за оценка на качеството на околната среда, земеделското производство или земеползването.

Настоящото проучване има следните цели:

- Представяне на актуалното състояние на дебата за оценката на устойчивото развитие в контекста на социално-екологичните системи.
- Критичен преглед на предложените индикатори от гледна точка на релевантността им, рамките за методическа валидация,

възможностите за моделиране и възможностите за ограничаване на стойностите.

- Разработване на предложение за систематизиране и усъвършенстване на индикаторите.

### **6.2.3. Индикатори за оценка на социално-екологичните производствени ландшафти**

Тези индикатори са резултат от общата оценка като ключов инструмент. Чрез методите за тестване отделните индивиди и общностите подобряват възможностите си да откликнат на възникналите социални проблеми и да се справят с икономическите и екологичните ограничения, за да подобрят екологичните и икономическите условия, с което да подкрепят социалната и екологичната устойчивост на усилията за изграждане на бъдещо общество, което да живее в хармония с природата.

Подходът включва семинари за „оценка на участието“, в рамките на които се организират:

- Дискусии
- Процедури за оценка по двадесет индикатора

Трябва да се направи сравнение на индикаторите, използвани в миналото, и да се очертаят някои аспекти на процеса по оценяване, за да се разбере значението на индикаторите. В този процес се използват две основни понятия:

1. Социално-екологични производствени ландшафти
2. Гъвкавост

### **6.2.4. Социално-биологично производство**

Животът и дейността на хората влияят върху повечето екосистеми заради производствените дейности, сред които е и земеделието. Тези влияния често се оценяват като вредни за околната среда, но някои взаимодействия между човека и природата все пак може да са полезни за опазване на биологичното разнообразие.

„В продължение на години местните общности по целия свят се стремяха да се приспособят към околната среда, което доведе до създаването на уникални и устойчиви естествени ландшафти, включително морски ландшафти, които осигуряват на хората храни и горива и услуги за пречистване на водите и плодородни почви, както и среда за живеене и прехрана на разнообразни животински и растителни видове. Естествените ландшафти, включително морските ландшафти, се отличават с голямо разнообразие и отразяват уникалните местни, климатични, географски, културни и социално-икономически условия на

различните области. Същевременно обаче те са и динамични биокултурни мозайки от местообитания, земя и морски ландшафт, като взаимодействието на човека с ландшафта може да доведе до увеличаване на биологичното разнообразие и да осигури на хората онези стоки и услуги, които са им необходими за поддържане на благосъстоянието им.“ (UNU-IAS, 2014: 2)

Такива местообитания се наричат „социално-екологични производствени ландшафти“ (SEPLS), като целта на формирането им е да се опази биологичното разнообразие и да се предоставят екосистемни услуги на местните общности.

„Бързият ръст в търсенето на храни и други стоки от страна на хората и дълбоките промени в социално-икономическите системи вследствие на индустриализацията, урбанизацията и глобализацията превърнаха редица производствени сектори в интегрирани системи, които изискват интензивно използване на външни суровини като химически торове, пестициди и хербициди. Тази дейност води до загуба на гъвкавост и устойчивост в производствените райони до степен, която застрашава благосъстоянието на хората поради деградацията на природните ресурси и отслабването на екосистемните услуги.“ (UNU-IAS, 2014: 2)

### **6.2.5. Издръжливост**

Освен че са подложени на влиянието на извънредни събития – екстремни метеорологични явления като горски пожари, суши и краткосрочни бурни климатични явления, екосистемите страдат и от постепенните, но трайни промени в климата и социално-културните практики и институционални структури. Социално-екологичните системи трябва да се променят до такава степен, че отделните индивиди и общности да могат да устоят или да се възстановят от уврежданията на екосистемата. Капацитетът им за подобно развитие е известен като „издръжливост“. Така системите могат да осигуряват дългосрочни екосистемни услуги и устойчиви производствени системи, които да са от полза както за местните общности, така и за изпълнение на глобалните цели за устойчиво развитие.

Социално-екологични производствени ландшафти се защитават с помощта на местните общности, което е гаранция за дългосрочното им оцеляване под управлението на общността. Така те се възползват от ефективно управление и природни ресурси, а биоразнообразието гарантира и устойчивостта им като система. На този фона редица общности се сблъскват с все по-сериозни предизвикателства по поддържането на тези ландшафти и социалните и екологичните процеси, свързани с тях, на фона на бързите и взаимосвързани промени в социално-икономическите системи, които се ускоряват и поради засилването на климатичните промени и деградацията на екосистемите. Общностите са първичните управители на процесите и ресурсите, затова и трябва да затвърдят управленските си практики и институционален капацитет, да действат иновативно и да се приспособят към промените, като възстановят или укрепят



социалната и екологична устойчивост на естествените ландшафти и морските ландшафти.

Устойчивостта на социално-екологичните производствени ландшафти е резултат от действието на екологични, социални, културни и икономически системи, които са динамично и синергийно свързани. За подобряване на екосистемните услуги може да се въведат нови методи за управление на природните ресурси и на разнообразието от биологични видове и култури. По-голямата устойчивост на агро-екосистемите изисква да се приложат някои решения относно достъпа и справедливостта, като например дейности в подкрепа на ролята на жените в културата, производството и търговията.

Управлението на взаимозависимите социални и екологични системи изисква способност за управление на комплексността и постоянна адаптация. Такива умения са нужни на селските общности, които зависят от продуктите и услугите, предлагани от природните ландшафти. Индикаторите за устойчивост са предназначени за използване при планирането, изпълнението, наблюдението и оценката на производството и управлението на ресурси. „Знанията и опитът, придобити от тези дейности, могат да бъдат използвани за осигуряване на местни визии и стратегии за устойчиви природни ландшафти и продуктивни екосистеми като принос към общите политики и програми, които влияят върху устойчивостта на поминъка на общността и планирането с цел опазване на природата и ресурсите“. (UNU-IAS, 2014: 8)

#### **6.2.6. Повече за индикаторите**

Усилията за подобряване на издръжливостта на местните общности се подкрепят от информацията за и разбирането на състоянието и промените в естествените ландшафти, включително морските ландшафти. Тази гъвкавост е комплексен и многостранен процес, който трудно се измерва. Наборът от инструменти е част от подход за наблюдение на социално-екологичните производствени ландшафти, които проследява промените по набор от индикатори, които определят общата мярка за устойчивост на социално-екологичните производствени ландшафти.

„Издръжливостта на социално-екологичните производствени ландшафти се измерва чрез проследяване на двайсет индикатора, обхващащи различни аспекти на основните системи – екологични, селскостопански, културни и социално-икономически. Те включват както качествени, така и количествено измерими индикатори, чиито стойности се измерват въз основа на наблюдения, споразумения, възприятия и опит, придобити и упражнявани от самите местни общности. Тези индикатори трябва да се използват по гъвкав начин и да бъдат адаптирани към специфичните естествени ландшафти, включително морските ландшафти, и общностите, свързани с тях.“ (UNU-IAS, 2014: 9)

Ако искат да разширят социално-екологичните производствени ландшафти, които се проследяват по формулираните индикатори, членовете на местните общности сами трябва да идентифицират района, от който зависи оцеляването и препитанието им. Обикновено това включва и схемата за земеползване, по която общностите получават нужните им продукти и услуги – това значи, че те зависят пряко или косвено от тях. Същевременно обаче те оказват пряко влияние върху ресурсите, т.е. поддържат взаимоотношения, които влияят върху естественото биологично разнообразие. Социално-екологичните производствени ландшафти може да имат административни граници – например национален парк, национални граници или географски граници – водосборен басейн, както и да зависят от други фактори.

Индикаторите имат за цел да определят елементите, които са от съществено значение за издръжливостта на социално-екологичните производствени ландшафти, като осигурят рамка за общността да обсъжда и анализира социално-екологичните процеси (UNU-IAS, 2014: 9). „Става дума за жизненоважни цели за живота и развитието като продоволствената сигурност, устойчивостта на селското стопанство, институционалното и човешкото развитие, предоставянето на екосистемни услуги и опазването на биологичното разнообразие, укрепването на организациите на общностно и географско ниво и организация на средата за постигане на справедливост и устойчивост. Обсъждането на показателите в общностите стимулира обмен на знания и анализи, които са ключови фактори за създаването на социален капитал за формиране, планиране и управление на средата, и насърчава усилията на общността да овладее този процес.“ Периодичното използване на тези индикатори позволява оценка на напредъка към целите за развитие и устойчиво управление и за идентифициране на приоритетните действия за иновации и адаптивно управление на местните общности. (UNU-IAS, 2014: 9)

Индикаторите предоставят информация за местните общности и други заинтересовани страни в следните области:

- Оценка на издръжливостта на социално-екологичните производствени ландшафти. Индикаторите осигуряват аналитична рамка за оценка на издръжливостта и състоянието и промените в социално-екологичните производствени ландшафти. Те се определят и измерват в понятия, които са лесни за разбиране и използване от местните общности и могат да бъдат приспособени за целите на анализа. Чрез оценка на текущите условия и тенденции в различни аспекти на социално-екологичните производствени ландшафти потребителите могат да осъзнаят устойчивостта като многоизмерна цел.

- Подкрепа за усилията за разработване и прилагане на стратегии за укрепване на издръжливостта. Индикаторите могат да помогнат за идентифициране и проследяване на социални процеси, институции и практики за земеползване, земеопазване и иновации, които са част от приспособимостта и способността за промяна на дадена устойчива система. Чрез преглед и анализ на резултатите от оценката общностите могат да разберат върху кои области и

фактори да се фокусират, включително върху кои компоненти на земеделското биоразнообразие, продоволствената сигурност, екосистемните услуги, поминъка, управлението и други.

- Подобряване на комуникацията между заинтересованите страни
- Овластяване на общностите да вземат решения и да упражняват приспособимо управление.
- Използването на индикатори улеснява непрекъснатия процес на обсъждане и участие на местните общности в процеса на установяване какво работи и какво – не. Този модел на приспособяемо управление насърчава хората, живеещи в съответните социално-екологични производствени ландшафти, да се чувстват ангажирани в процеса и ги насърчава да предприемат действия за създаване и изпълнение на съответните политики. Използването на индикаторите като рамка за дискусия спомага за постигане на консенсус относно мерките, които трябва да се вземат, за да се изгради или подобри издръжливостта на целия ландшафт и за да се вземат решения и да се пристъпи към тяхното изпълнение. (UNU-IAS, 2014: 9)

### **6.2.7. Кой може да използва индикаторите?**

Въпреки че индикаторите са предназначени предимно за използване от местните общности, те могат да бъдат ценни инструменти и за други участници като неправителствени организации, агенции за развитие и политически организации. Индикаторите могат да бъдат полезни и за изследователите, които искат да разберат социално-екологичните производствени ландшафти и по какъв начин общностите възприемат естествените ландшафти, включително морските ландшафти. Посредници могат да се намесят, когато общностите се затрудняват с използването на индикаторите.

По-долу се дават някои съвети за възможното използване на индикаторите от различните потребители.

#### **Местни общности:**

Работете за подобряване на разбирането на социално-екологичните производствени ландшафти (например за установяването на условията за и предизвикателствата пред функционирането им) сред и извън членовете на общността.

Идентифицирайте приоритетните проблеми и мерки за поддържане на социално-екологичните производствени ландшафти, които ще са полезни за гарантиране на поминъка и благосъстоянието, и оценете усилията на общността до момента.

Помогнете за укрепване на доверието и социалния капитал в общностите и за разрешаване на възможни конфликти.

Информирайте политиките, донорите и другите заинтересовани страни за положението в социално-екологичните производствени ландшафти, както и в кои области е нужна повече и по-ефективна подкрепа.

Обменете опит с общини, които вече са използвали индикаторите, с неправителствени организации и агенции за развитие, които изпълняват проекти в подкрепа на социално-екологичните производствени ландшафти:

Работете за подобряване на разбирането за устойчивост от гледна точка на местните общности.

Насърчавайте участието.

Наблюдавайте и оценете проекти за поддържане на устойчивостта и опазване на биологичното разнообразие и идентифициране на областите, които се нуждаят от подкрепа.

Поддържайте ефективна комуникация с политиките и донорите относно ситуацията в социално-екологичните производствени ландшафти и областите, в които е нужна подкрепа.

Политиките и работещите по проекти трябва да се стремят към:

По-добро разбиране на местните условия и местните общности.

Подобряване на комуникацията с местните общности.

Определяне на областите, в които може да се окаже по-ефективна подкрепа, включително при планирането и реализацията на политиките, както и в хода на други процеси по вземане на решения.

По-добра съгласуваност по въпроса за местоположението на реализацията на проекти чрез прилагане на обща аналитична рамка и инструменти за установяване на нуждите по места.

Изследователите имат за цел да:

Подобрят многоизмерното разбиране на местните условия от гледна точка на местните общности.

Осигурят по-задълбочено разбиране за устойчивостта чрез изследване на резултатите от анализа на състоянието на различни среди и местообитания.

Да идентифицират пропуските в научните изследвания.

Подходите с проследяване и измерване на индикатори се използват в различни сектори и условия:

Използват се на глобално и национално равнище в мониторинга на напредъка на изпълнението на конкретни цели и задачи. Около 100 индикатори се проследяват при наблюдение на напредъка по изпълнението на Стратегическия план за биологично разнообразие (2011 – 2020) и целите за биологично разнообразие от срещата в Аичи, приети в рамките на Конвенцията за биологично разнообразие на Конференцията на партиите (COP 10) в Япония през 2010 г., за да се осигури рамка за действие на всички заинтересовани страни за опазване на биологичното разнообразие и подобряване на ползата от него за хората. Индикаторите за изпълнение на Целите за развитие на хилядолетието са 60 – чрез тях се измерва напредъкът към постигането на осемте Цели за развитие на хилядолетието (ЦХР), които трябва да бъдат постигнати до 2015 г. в рамките на усилията за борба с крайната бедност. На Форума на Г-20 в Рио през 2012 г. Организацията на обединените нации се съгласява да разработи набор от цели за устойчиво развитие (ЦУР), които да бъдат приети през 2015 г.

Индикаторите трябва да са количествено измерими, като в същото време обобщават данни в по-голям пространствен мащаб, и да бъдат сравними в пространството и времето на национално и глобално равнище. Индикаторите трябва да са научно валидни и обективни, като оценката често се извършва от експерти. За разлика от тези общи индикатори за напредъка на международно равнище, индикаторите за устойчивост на социално-екологичните производствени ландшафти са предназначени да се използват на местно равнище и включват както качествени, така и количествено измерими фактори. Измерването се основава на наблюденията, възприятията и опита на самите местни общности.

Тези локални наблюдения могат да бъдат допълнени от научни данни и информация от глобални и национални наблюдения и масиви от данни, както и от предишни проучвания. Необходимо е обаче и включването на външни данни в базата, събирана в местни условия. Индикаторите в този пакет осигуряват рамка за местните общности да обсъждат както текущите условия за поддържане на устойчивостта, така и потенциалните области за подобрене като част от процеса на приспособимо управление. По този начин местните общности могат да предприемат бързи и ефективни действия за укрепване на устойчивостта на производствените ландшафти и морските ландшафти. Така се осигурява и последователен процес по наблюдение на издръжливостта на естествените ландшафти и морските ландшафти с цел прилагане на мерки за отстраняване на компоненти и фактори, които подкопават устойчивостта. (UNU-IAS, 2014: 9)

Индикаторите за издръжливост на социално-екологичните производствени ландшафти частично се припокриват и допълват някои от общите индикатори. Устойчивите ландшафти, получени в резултат на изпълнението на индикаторите и прилагането на мерките, произтичащи от тях, също допринасят за постигане на глобалните и националните цели като например целите, определени в Конвенцията за биологичното разнообразие (целите за биологичното разнообразие от Аичи, и целите в националните стратегически планове за действие в защита на биологичното разнообразие) и Международния договор за растителните генетични ресурси за прехрана и земеделие на Организацията по прехрана и земеделие. Индикаторите за издръжливост на социално-екологичните производствени ландшафти и морските ландшафти и инструментите за измерването им са разработени в сътрудничество в рамките на Международното партньорство за инициативата Сатояма (IPSI).

Като международна платформа, отворена за организации, занимаващи се със социално-екологични производствени ландшафти, IPSI се стреми да насърчава сътрудничеството при изпълнението на съответните мерки, както и на други дейности, планирани в рамките на инициативата. Към днешна дата в рамките на IPSI са стартирали над 20 дейности за съвместна работа, включително по инструментите и индикаторите (UNU-IAS, 2014: 9), които са възприети от Bioversity International, Института за глобални екологични стратегии (IGES), Програмата на ООН за развитие (ПРООН), и са изпълнявани от Института за съвременни изследвания на устойчивостта при Университета на ООН (UNU-IAS) (UNU-IAS, 2014: 9).

Критиките по отношение на сътрудничеството са свързани с колебанието дали взаимната подкрепа не нарушава конкурентността. Въпреки че този дебат е много сложен и всеобхватен (например засяга и проблемната тема за увеличаването на собствения капитал), от икономическа гледна точка съществуват редица причини да се доверите на тази форма на застраховка и да се конкурирате с акционерните дружества.

## **6.2.8. Пакет от 20 индикатора<sup>38</sup>**

### **(1) Разнообразие на естествените ландшафти и морските ландшафти**

Естествените ландшафти, включително морските ландшафти, се формират от действието на разнообразни естествени екосистеми (сухоземни и водни) и действията по земеползване.

Примери:

---

<sup>38</sup> Източник: Ръководство за индикаторите за устойчивост в социално-екологичните производствени ландшафти и в морските ландшафти (2014).

Естествени екосистеми: планини, гори, пасища, влажни зони, езера, реки, крайбрежни лагуни, устия, коралови рифове, морски тревни ливади и мангрови гори.

Земеползване: домашни градини, обработваеми ниви, овощни градини, (сезонни) пасища, сенокосни земи, аквакултури, горски и агролесовъдни стопанства, напоителни системи, канали, кладенци за вода.

## **(2) Защита на екосистемата**

Зоните в естествените ландшафти и морските ландшафти са защитени по силата на екологичното и / или културното си значение.

Забележка: Защитата може да бъде официална или неофициална и да включва традиционни методи като обособяване на свещени места например.

Примери:

Защитени природни резервати, национални паркове, пустинни зони, защитени обекти на културното наследство, защитени територии със значение за общността, защитени морски зони, зони с ограничена употреба, свещени места, пасищни резервати, зони, за които важат правила и разпоредби за изключване на външни лица от (сезонното) използване на природните ресурси и др.

## **(3) Екологични взаимодействия между различните компоненти на естествените ландшафти и морските ландшафти**

При управлението на природните ресурси се вземат предвид екологичните взаимодействия между различните компоненти на естествените ландшафти, включително морските ландшафти.

Примери:

Площи, предназначени за опазване или възстановяване, зони за контролирано опрашване, контрол на вредителите, циклизиране на хранителни вещества и подкрепа за увеличаване на популацията на животните. Горите защитават водоизточниците и осигуряват продукти за фураж, лекарства и храна. Селскостопанските дейности могат да засегнат други части на ландшафта. Защитата в определени морски зони може да доведе до увеличаване на морските популации в други риболовни зони (ефект на преливане).

## **(4) Възстановяване на естествените ландшафти и морските ландшафти**

Естествените ландшафти и морските ландшафти имат способност да се възстановяват от екологичния стрес и щети.

Примери:

Огнища на вредители и болести; екстремни метеорологични явления като бури, екстремни студове, наводнения и суши; земетресения и цунами; горски пожари.

#### **(5) Разнообразие на местната хранителна система**

Храните, консумирани в рамките на естествените ландшафти, включително морските ландшафти, включват храни, отглеждани в местни условия, събрани от местни гори и / или уловени в местни води.

Примери:

Зърнени храни, зеленчуци, плодове, ядки, диви растения, гъби, горски плодове, месо от домашни животни, мляко, млечни продукти, месо от диви животни, насекоми, риба, водорасли и др.

#### **(6) Поддържане и използване на местни културни сортове и породи животни**

Домакинствата и / или общностните групи поддържат разнообразие от местни културни сортове и породи животни.

Примери:

Хранилища за семена, експерти животновъди, животновъдни групи, домашни градини, общински банки за семена.

#### **(7) Устойчиво управление на общите ресурси**

Общите ресурси се управляват устойчиво, за да се избегне прекомерната експлоатация и изчерпването.

Примери:

Регламенти за паша; квоти за риболов; устойчив туризъм; контрол на браконьерството в дивата природа, на незаконната сеч и на добива на горски продукти.

#### **(8) Иновации в селското стопанство и консервационни практики**

Разработват се, въвеждат се и се усъвършенстват нови практики в земеделието, рибарството и горското стопанство и / или се съживяват традиционни практики.

Примери:

Предприемане на мерки за опазване на водата, например капково напояване или водосбор; диверсификация на земеделските системи; въвеждане или



повторно въвеждане на устойчиви на суша или соленост култури; биоземеделие; терасиране; възстановяване на местни видове; преместване и циклично използване на пасищата; залесяване; презасаждане на корали, морска трева и мангрови гори; риболовни селища; методи за селективен риболов.

### **(9) Традиционни знания, свързани с биологичното разнообразие**

Местните знания и културни традиции, свързани с биологичното разнообразие, се предават от старейшините и родителите на младите хора в общността.

Примери:

Песни, танци, ритуали, фестивали, истории, местна терминология, свързана със земята и местните биологични видове; специфични познания за риболова, засаждането и събирането на реколтата, както и за обработката и приготвянето на храни; специфичните знания може да станат част от учебните програми.

### **(10) Документиране на знанията, свързани с биологичното разнообразие**

Биоразнообразието в естествения ландшафт, включително морския ландшафт, включително в земеделието, и знанията, свързани с него, се документират, съхраняват и предоставят на членовете на общността.

Примери:

Регистри на традиционните знания; системи за класификация на ресурсите; регистри на биоразнообразието в общността; полеви училища за фермери; животновъдни групи; групи за съвместно управление на пасища; мрежи за обмен на семена (търгове на животни и изложби на семена); използване на сезонни календари.

### **(11) Знанията на жените**

Знанията, опитът и уменията на жените често са свързани с околната среда и са обект на уважение в общността. Жените често имат специфични знания, опит и умения, свързани с поддържането на биоразнообразието, неговото използване и управление, които са различни от тези на мъжете.

Примери:

Знания, умения и опит в производството на определени култури; събиране и използване на лечебни растения; грижа за животните.

## **(12) Права по отношение на управлението на земя / вода и други природни ресурси**

Правата върху земята / водите и другите природни ресурси са ясно определени и признати от съответните групи и институции, например правителства и агенции за развитие. Признаването може да бъде официализирано по силата на политики и закони и / или на обичайното право.

Примери:

Групи за земеползване; комитети по горско стопанство в общността; групи или общности за съвместно управление.

## **(13) Общностно управление на естествените ландшафти, включително морските ландшафти**

За ефективно управление на ресурсите на естествените и морските ландшафти и местното биологично разнообразие са необходими мерки от способни, отговорни и прозрачни местни институции.

Примери:

Организации, правила, политики, разпоредби и мерки за прилагане, насочени към управлението на ресурсите; традиционни власти и обичайно право; договорености за съвместно управление, например съвместно управление на горите, между местното население и правителството.

## **(14) Социален капитал под формата на сътрудничество при управлението на естествените ландшафти и морските ландшафти**

Лицата, които са членове на общностите, както и самите общности са свързани и координирани в мрежи, чрез които се управляват ресурсите и се обменят материали, умения и знания.

Примери:

Групи за самопомощ; обществени клубове и групи (женски и младежки групи); междуобщностни мрежи; асоциации и федерации, упражняващи дейности, свързани с управлението на природните ресурси.

## **(15) Социална справедливост (включително равенство между половете)**

Правата върху и достъпът до ресурси и възможности за образование, информация и вземане на решения са справедливо разпределени между всички членове на общността (включително жените), домакинствата, общностите и отделните райони.

Примери:

Планински и равнинни общности; членове на общността, принадлежащи към различни социални или етнически групи; мненията и предпочитанията на жените се вземат предвид при вземането на решения в домакинството и на срещите в общността, където се вземат решения за колективни действия.

### **(16) Социално-икономическа инфраструктура**

Социално-икономическата инфраструктура трябва да отговаря на нуждите на общността.

Примери:

Училища, болници, пътища и транспорт; достъп до безопасна питейна вода; пазари; електрическа и комуникационна инфраструктура.

### **(17) Здравето на човека и условията на околната среда**

Общото състояние на човешкото здраве в общността е задоволително в контекста на условията на околната среда.

Примери:

Отсъствие или честота на заболявания; честота на огнища на болести, които засягат голям брой хора; липса / наличие на стрес за околната среда като замърсяване, липса на чиста вода, излагане на екстремни метеорологични явления.

### **(18) Разнообразие на доходите**

Хората, обитаващи естествения ландшафт, включително морския ландшафт, са ангажирани в различни дейности, които им осигуряват устойчиви доходи.

Забележка: Разнообразието на икономическите дейности може да помогне на домакинствата в случай на неочаквани кризи, бедствия, промени в условията на околната среда и др.

### **(19) Препитание, основано на биологичното разнообразие**

По-добрите условия за осигуряване на препитание в естествените ландшафти и морските ландшафти са свързани с иновативното използване на разнообразието от биологични видове в местната общност.

Примери:

Занаяти с използване на местни материали, например дърворезба, кошничарство, рисуване, тъкане и др.; екотуризъм; преработка на местни храни, пчеларство и др.

## **(20) Социално-екологична мобилност**

Домакинствата и общностите са достатъчно мобилни, за да се възползват от промените в производствените възможности и да избегнат деградацията и прекомерната експлоатация на земята и природните ресурси.

Примери:

Преместване на практики по култивиране и сеитбообръщение; възможност за редуване между земеделие и пастирство / риболов; сезонна миграция на пастири; изместване на риболовни терени; поддържане на резервни зони за трудни периоди.

### **6.2.9. Образованието като фактор**

„Сближаването и социалното развитие на нашето общество, нашият просперитет и конкурентоспособността на икономиката ни все повече зависят от образованието. Образованието е решаващият фактор както за бъдещето на страната ни, така и за пълноценното реализиране на възможностите на всеки отделен човек.“ (Коалиционно споразумение от 11 ноември 2005 г.)

Наред с образованието обаче, решаващо е и разбирането на по-широкото понятие за култура: „Комитетът смята, че културата, за целите на приложението на член 15, параграф 1, буква а), включва, *inter alia*, начина на живот, езика – устен и писмен, литературата, музиката и песенното изкуство, невербалната комуникация, религията или системите от вярвания, обредите и церемониите, спорта и игрите, методите на производство или технологиите, естествената и изкуствената среда, храната, облеклото и формите на подслон, изкуствата, обичаите и традициите, чрез които хората, отделни групи от индивиди и общности изразяват своята хуманност и значението, което придават на своя живот, и изграждат своя мироглед, който отразява срещата им с външните сили, влияещи върху живота им. Културата оформя и отразява ценностите, свързани с благосъстоянието и икономическия, социалния и политическия живот на индивидите, групите от индивиди и общностите.“

Това разбиране за култура включва не само изкуството и литературата, но и начините на живот, ценностите, традициите и вярванията. Принципът на културното многообразие има централна роля в този контекст: „Защитата на културното многообразие е етичен императив, неотделим от зачитането на човешкото достойнство. То предполага ангажираност с правата на човека и основните свободи и изисква пълното прилагане на правото на достъп до култура. То включва не само изкуството и литературата, но и начина на живот, основните човешки права, ценностните системи, традициите и вярванията.“

## ЛИТЕРАТУНИ ИЗТОЧНИЦИ

- Altner, G. (1982). Grundlagen. In: Kalberlah, F., Michelsen, G. & Rühling, U. (eds), *Der Fischer Öko-Almanach. Daten, Fakten, Trends der Umweltdiskussion*, Frankfurt am Main, pp.13-50 (16).
- Berkes, F., Colding, J. & Folke, C. (2003). *Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change*. Cambridge University Press, Cambridge, USA.
- Bick, H. (1987). Ökologie - Wissenschaft von den wechselseitigen Beziehungen zwischen Organismen und Umwelt. In: Calließ, J. & Lob, R.E. (eds), *Handbuch Praxis der Umwelt- und Friedenerziehung*. Vol. 1: Grundlagen, Düsseldorf, pp.16-27 (21).
- Brumlik, M. (1983). Erziehungsziel, in: Lenzen, D. & Mollenhauer, K. (eds), *Theorien und Grundbegriffe der Erziehung und Bildung*. Enzyklopaedie der Erziehungswissenschaft. Vol. 1, Stuttgart, p. 406.
- Colding, J. & Barthel, S. (2019). Exploring the social-ecological systems discourse 20 years later. In: *Ecology and Society* 24(1), p 2.
- Cumming, G.S. (2014). Theoretical Framework for the Analysis of Social-Ecological Systems. In: Sakai, S. & Umetsu, C. (eds) *Social-Ecological Systems in Transition*. Global Environmental Studies. Springer, Japan, pp.73-94.
- Cumming, G. S. & Allen, C.R. (2017). Protected areas as social-ecological systems: perspectives from resilience and social-ecological systems theory. In: *Nebraska Cooperative Fish & Wildlife Research Unit – Staff Publications* (ed), *Ecological Applications*, 27(6), pp. 1709-1717.
- Delgado-Serrano, M. & Adres Ramos, P. (2015). Making Ostrom's framework applicable to characterise social-ecological systems at the local level. In: *International Journal of the Commons* 9(2), pp. 808-830.
- Deutscher Bildungsrat (1973). *Strukturplan für das Bildungswesen*, Stuttgart (Germany).
- Folke, C. & Berkes, F. (1998). Understanding dynamics of ecosystem-institution linkages for building resilience. *Beijer Discussion Paper No. 112*. The Beijer Institute of Ecological Economics. Royal Academy of Sciences. Stockholm, Sweden.
- Gardner et al. (2013). A social and ecological assessment of tropical land uses at multiple scales: the Sustainable Amazon Network. In: *Phil. Trans. R. Soc. B*. Quoted from: Pérez-Soba, M. (2016). The social-ecological system concept. *DG AGRI Workshop*, 5-6 Dec. 2016.
- Maturana, U. & Varela, F. (1980). *Autopoiesis and Cognition*. Dordrecht, The Netherlands.
- Odum, Howard Thomas (1991). Emergy and biochemical cycles, in: *Ecological Physical Chemistry: Proceedings of an International Workshop*, November 1990, Sienna, Italy, Rossi, C. and Tierci, E. (eds.), Amsterdam, Elsevier Science, pp. 25-65 (25ff).
- Partelow, S. (2018). A review of the social-ecological systems framework: applications, methods, modifications, and challenges. In: *Ecology and Society* 23(4): 36.
- Paslack, R. (1991). *Urgeschichte der Selbstorganisation - Zur Archäologie eines wissenschaftlichen Paradigmas*. Vol. 32. In series: *Wissenschaftstheorie: Wissenschaft und Philosophie*. Braunschweig/Wiesbaden. Vieweg & Sohn, Germany.

- Paslack, R. (2012). The challenge to environmental ethics. In: Vromans, K., Paslack, R., Isildar, G. Y., deVrind, R. & Simon, J. W. (eds) Environmental Ethics – An Introduction and Learning Guide. Greenleaf Publishing, Sheffield, UK, pp. 65-82.
- Paslack, R. (2019). Urgeschichte der Selbstorganisation - Zur Archäologie eines wirksamen Paradigmas. In: Voigt, B (ed) Vom Werden – Entwicklungsdynamik in Natur und Gesellschaft. Beatrice Voigt Edition, München (Germany), pp. 60-75.
- Siebert, H. (1972). Erwachsenenbildung. Aspekte einer Theorie, Düsseldorf (Germany).
- Strzelewicz, W. (1972). Technokratische und emanzipatorische Erwachsenenbildung. In: Picht, G., Edding, F. et al., Leitlinien der Erwachsenenbildung, Braunschweig, pp. 134-149 (146f.).
- Tietgens, H. (1979). Einleitung in die Erwachsenenbildung. Einführung in Gegenstand, Methoden und Ergebnisse ihrer Teildisziplinen und Hilfswissenschaften, Darmstadt (Germany).
- Turner, M.G., Gardner, R.H. & O'Neill, R.V. (2001). Landscape ecology in theory and practice: pattern and process. Springer New York.
- UNU-IAS, Bioversity International, IGES and UNDP (2014), Toolkit for the Indicators of Resilience in Socio-ecological Production of Landscapes and Seascapes (SEPLS).
- Walker, B., Carpenter, S., Anderies, J., Abel, N., Cumming, G.S., Janssen, M., Lebel, L., Norberg, G., Peterson, G.D. & Pritchard, R. (2002). Resilience management in social-ecological systems: a working hypothesis for a participatory approach. In: Conservation Ecology 6:14.

## **ВЪПРОСИ**

### **Въпроси тип *вярно/невярно***

- 1) (В / Н) Баланс и стабилност е едно и също нещо.
- 2) (В / Н) Екосистемите са самоорганизирани системи.
- 3) (В / Н) Управлението на околната среда отчита само екологичните аспекти.
- 4) (В / Н) Социално-екологичните системи са само теоретични конструкции.
- 5) (В / Н) Екосистемите са „отворени системи“ във всяко отношение.
- 6) (В / Н) Издръжливостта включва стабилност и адаптивност.
- 7) (В / Н) Поведението на социално-екологичните системи е само частично предсказуемо.
- 8) (В / Н) Комплексността на динамичната система зависи от сложната структура на системата.
- 9) (В / Н) Появата на нови характеристики е основно свойство на социално-екологичните системи.
- 10) (В / Н) Динамичните системи обикновено показват линейно развитие.

## Въпроси с избираем отговор

11. Какво е организирано обучение?

а) Организираното обучение е част от образователната фаза в началото на живота.

б) Организираното обучение се определя от историята си.

в) Организираното обучение се определя от нуждите на младите хора.

г) Организираното обучение се определя от технократски и еманципаторски подходи.

12. Какво е екология I?

а) Екологията е икономически подход.

б) Екологията е социален подход.

в) Екологията обхваща научни, философски, етични и политически въпроси.

г) Екологията е музикален подход.

13. Какво е екология II?

а) Растения, които са организми.

б) Екологията като биологична наука представя природата като система.

в) Включване на микроорганизмите.

г) Наблюдение на животните.

14. Какво е биологично земеделие?

а) Биологичното земеделие е свързано с осигуряването на хранителни запаси, опазването на биологичното разнообразие и опазването на природните ресурси.

б) Почвата е от важно значение за земеделието.

в) Водата и въздухът са от важно значение за земеделието.

г) Икономиката е тясно свързана със селското стопанство.

15. Влияят ли се екосистемите от човешката дейност?

а) Влиянието на човешката дейност е отрицателно.

б) Влиянието на човешката дейност е положително.

в) Влиянието на човешката дейност е важно за снабдяването с храни.

г) Съществуват много взаимодействия между човека и природата, които са от полза за опазването на биологичното разнообразие.

16. Какво представляват социално-екологичните производствени ландшафти?

а) Социално-екологичните производствени ландшафти осигуряват условия за социални изследвания.

б) Социално-екологичните производствени ландшафти осигуряват условия за екологично възстановяване.

в) Социално-екологичните производствени ландшафти осигуряват условия за съжителство на местните общности.

г) Социално-екологичните производствени ландшафти трябва да осигурят условия за оцеляване на биологичното разнообразие и да предоставят на местните общности по света екосистемни услуги.

17. Какво е „издръжливост“ (resilience)?

а) Издръжливите системи са важни за осигуряването на услуги в краткосрочен план.

б) Издръжливите системи са в състояние да осигурят дългосрочни екосистемни услуги и устойчиви производствени системи.

в) Издръжливите системи са устойчиви на въздействието на стрес и увреда.

г) Издръжливите системи са от съществено значение за осигуряване на защита срещу горските пожари и засушаванията.

18. Какво представляват социално-екологичните производствени ландшафти?

а) Социално-екологичните производствени ландшафти включват земеползването, от което общностите получават стоки и услуги.

б) Социално-екологичните производствени ландшафти оказват косвено влияние върху природните ресурси.

в) Социално-екологичните производствени ландшафти се отнасят до стоките и услугите.

г) Социално-екологичните производствени ландшафти имат граници, определени от водите, почвите и растителните видове.

19. Какво представляват „индикаторите“?

а) Индикаторите задават рамката на дебата.

б) Индикаторите изграждат консенсуса.

в) Стресът и вредите от засушаването трябва да бъдат намалени.

г) Индикаторите трябва да гарантират издръжливостта на ландшафта.

20. За какво са важни индикаторите?

а) Важни са за морския ландшафт.

б) Трябва да се проследят при анализа на социално-екологичните производствени ландшафти.

в) Имат важна роля като посредници.

г) Тяхното проследяване е важно за подобряване на приоритетни области.

21. Защо се нуждаем от социално-икономически производствени ландшафти?

а) Заради земеползването.

б) Ландшафтите включват разнообразие от методи за поддържане на природните екосистеми и земеползването.

в) Заради мангровите гори.

г) Заради естествените екосистеми.



22. Необходими ли са риболовните зони за социално-екологичните производствени ландшафти?

- а) Предпазват земята от деградация.
- б) Да, необходими са.
- в) Необходими са за екотуризма.
- г) Не, не са необходими.

23. Какво представлява защитата на екосистемата?

- а) Националните паркове са защитата на екосистемата.
- б) Много важни са общностните защитени зони и морските защитени зони.
- в) Свещените места са много важни за дивата природа и хората.
- г) Защитата е свързана с екологичното и / или културното значение на екосистемите.

24. Кои са методите за осигуряване на поминък, които трябва да се вземат предвид?

- а) Имат се предвид неблагоприятни промени в условията на околната среда.
- б) Дейностите по генериране на приходите.
- в) Отчита се спортът за поддръжка на тялото.
- г) Екотуризмът.

25. Какво е възстановяване на ландшафта?

- а) Ландшафтът трябва да е защитен от засушавания.
- б) Ландшафтът трябва да е защитен от наводнения.
- в) Водните и крайбрежните граници трябва са защитени от земетресения и цунами.
- г) Ландшафтът е защитен, когато притежава капацитет да се възстановява от екологичен стрес и увреда.

26) Традиционното знание свързано ли е с определени местообитания?

- а) Няма знания, които да бъдат защитени.
- б) Всички знания са защитени.
- в) Космосът е защитен чрез традиционните знания.
- г) Знанията, свързани с местните традиции и култура, са защитени от старейшините и родителите.

27. Необходими ли са риболовните зони за социално-екологичните производствени ландшафти?

- а) Не, не са необходими.
- б) Да, необходими са.
- в) Те предпазват земята от деградация.
- г) Необходими са за екотуризма

28. Признават ли се знанията на жените при управлението на социално-екологичните производствени ландшафти?
- а) Да, знанията на жените се признават и уважават.
  - б) Жените се грижат за болните.
  - в) От 2000 г. насам знанията на жените са признати и защитени.
  - г) Знанията на жените през 15. век са защитени.
29. Кои основи на живота са взети предвид?
- а) Екотуризмът.
  - б) Дейностите по генериране на приходи.
  - в) Спортът за поддръжка на тялото.
  - г) Неблагоприятните промени в условията в околната среда.
30. Трябва ли да се вземе предвид социално-икономическата инфраструктура?
- а) Пазарите са част от социално-икономическата структура.
  - б) Питейната вода не се взема предвид.
  - в) Ще трябва да се отчита от 2030 г.
  - г) Социално-икономическата структура е фактор от 1980 г. насам.

**Верни отговори: вж. приложение „Отговори“!**

## ГЛАВА 7

# КАЗУСИ ОТ ПРАКИКАТА

### 7.1. Турция

Термините „грамотност по отношение на околната среда“ и „екологична грамотност“ са важни и трябва да бъдат много добре разбрани, ако искаме да стимулираме обществото да пести природните ресурси. Съществуват многобройни методологични рамки за екологично образование, екология и хуманитарни науки, които гарантират разширяване на знанията и информираността за формиране на екологична грамотност и гарантиране на устойчивост при опазването на природата и планетата ни. За да живеем в устойчиви и здрави общества, се нуждаем от чист въздух, природни ресурси и нетоксична запазена околна среда.

Екологично грамотните хора спазват някои правила като следствие от екологичната им грамотност и осъзнатост.

- Екологично грамотният архитект и инженер се съобразява, че сградите, които строи, трябва да са изградени от устойчиви материали – и знае, че по този начин ще икономиса и енергия.
- Екологично грамотният инженер, който се занимава с градско планиране, планира мостови и пътни маршрути и съоръжения така, че да не нарушава естествените местообитания, които позволяват на града да „диша“, както и не прекатегоризира първокласни земеделски земи за целите на промишлеността и за заселване.
- Екологично грамотният рибар организира риболова си така, че да позволи на рибите да отгледат поколението си.
- Екологично грамотният кмет не одобрява строежи в речни корита.
- Екологично грамотният гражданин ограничава консумацията си до онова, което му е необходимо.
- Екологично грамотният родител храни детето си с природосъобразни продукти,
- Екологично грамотният родител се съобразява с природата при храненето, организацията на жилищните нужди, училищните дейности и социалната среда на детето си.
- Екологично грамотните младежи удовлетворяват личните и професионалните си нужди и стремежи, като се съобразяват с нуждите и стремежите и на останалите живи същества.

- Екологично грамотният учител осъзнава, че е част от природата и организира учебния процес и опит на учениците си в хармония с природата.
- Екологично грамотният зеленчукопроизводител се стреми продуктите, които продава, да са отгледани по начин, който е природосъобразен, щади човешкото здраве и ограничава използването на химикали.

Много университети, училища, учебни центрове, асоциации, сдружения и общества в Турция предлагат образователни възможности за формиране на екологична грамотност с цел да обучат и възпитат екологично грамотни граждани. Организирант се конференции, семинари и работни срещи, посветени на екологичната грамотност и грамотността по отношение на околната среда.

По-долу са дадени и някои примери за добри практики.

1. ***Име на проекта: Проект за чиста околна среда с природни съоръжения за пречистване***

*Изпълнител:* Специална провинциална администрация на Бурса

*Предмет:* Канализацията на селата в провинция Бурса замърсява околната среда и застрашава чистотата за водните ресурси. С реализацията на този проект администрацията на провинция Бурса се стреми да разреши проблемите с лошата миризма и замърсяването на околната среда, причинени от битовите отпадъчни води от канализацията на селата.

*Цели:* В рамките на този проект се цели подобряване на условията на живот в селските райони и подкрепа за изграждането на чиста жизнена среда чрез въвеждане на природосъобразна технология за пречистване на отпадъчните води.

*Резултати:* Проектът помага за предотвратяване на епидемични заболявания и замърсяване от отпадъчните води на селата. Беше предложено решение за проблема с отпадъчните води чрез естествено пречистване или изградена влажна зона като алтернативно решение за пречистване на отпадъчни води, със съответните икономически ползи.

2. ***Име на проекта: Изграждане на устойчива система за управление на отпадъците от опаковки в сътрудничество с представители на промишлеността, местните власти и потребителите***

*Изпълнител:* Фондация за опазване на околната среда и опаковане на отпадъци и рециклиране (ÇEVKO)

*Предмет:* Увеличаването на количеството опаковъчни отпадъци е пряк резултат от нарастването на потреблението и разнообразието на предлагани продукти. Опаковъчните отпадъци могат да се използват повторно, ако са правилно разделени и събрани. Когато опаковъчните отпадъци се изхвърлят заедно с

органични отпадъци, възникват допълнителни екологични, икономически и социални разходи. Рециклирането на опаковъчните отпадъци позволява увеличаване на вторичните материали, като същевременно допринася за запазване на природни ресурси като енергия, нефт и благородни метали. Управлението на тези отпадъци в рамките на отделна система стимулира развитието на нови сектори и създаването на нови възможности за работа.

*Цели:* Сътрудничество с местните власти за прилагане в цялата страна на дейности по събиране, разделяне и рециклиране; осигуряване на информация за управлението на отпадъците чрез вътрешни и международни приложения; информационни и обучителни дейности по отношение на формирането на екологично съзнание у гражданите; научноизследователски и развойни дейности; консултантска и техническа подкрепа на съответните заинтересовани страни.

*Резултати:* Приблизително 2 500 000 тона отпадъци от опаковки са събрани през периода на проекта, което е равно на спестени над 12 милиона барела петрол – около 5% от 236-те милиона барела, колкото е годишното брутно потребление на петрол в Турция. Близко 16 милиона дървета са спасени за сметка на получената рециклирана хартия и опаковъчни продукти.

### 3. *Име на проекта:* **Устойчиво управление на местните електронни отпадъци в Истанбул**

*Изпълнител:* Столична община на Истанбул (ИММ)

*Цели:* Изготвяне на проучване на възможностите за събиране и оценка на отпадъците от електрическо и електронно оборудване (ОЕЕО). Събиране на най-малко 6000 единици компютърни отпадъци. Възстановените отпадъци са 60% от всички събрани отпадъци.

*Предмет:* Обществени фондации, частни компании и граждани, които искат да дарят своите компютърни отпадъци на Столичната община на Истанбул, се свързват по телефон или имейл с общината и посочват информация за оборудването. Техниците отиват до пунктовете за събиране и получават оборудването срещу официален приемно-предавателен протокол. Оборудването се тества дали работи. След това се класифицира – за многократна употреба, като рециклируем материал или като опасен отпадък. Оборудването, което ще бъде ремонтирано, се складира, данните бъдат изтрети, след което бива ремонтирано и се дарява на образователни, обществени и социални институции, които имат нужда от него. Оборудването, което не може да бъде ремонтирано, се обработва разделно – отделят се пластмаси, метали и др., и се изпраща в пунктовете за рециклиране. Опасните материали се препращат към лицензирани фирми за унищожаване.

По време на проекта се установява колко е важно рециклирането на ОЕЕО. Гражданите и заинтересованите страни (производители, компании и др.) са готови да участват в процеса, но ангажиментът им трябва да се управлява, включително като се привлича вниманието им с ефективни реклами.

#### 4. *Име на проекта:* **Проект за устойчиво използване и опазване на горите в планините Качкар**

*Изпълнител:* Турска фондация за борба с почвената ерозия, за повторно залесяване и защита на природните местообитания (ТЕМА)

*Цели:* Научен подход за консервация, планиране и разработване на научни методи за опазване на планините Качкар и установяване на модел за консервация, който да опази ресурсите ѝ за бъдещите поколения; инициативи за развитие на селските райони и подпомагане на местното население за превръщане на горските ресурси в допълнителни източници на доход и за подобряване на качеството на живот; наблюдение на дивата природа и опазването ѝ, като на местните хора се предлагат методи за опазване на произвежданото от тях, без да се уврежда дивата природа; устойчив туризъм и развитие на туризма – най-важният и перспективен източник на доходи за местното население – чрез екологични методи. Бяха проучени възможни допълнителни източници на приходи, а именно производство на недървесни горски и други природни продукти. Проблемите във веригата за маркетинг на продуктите бяха решени чрез пилотни проекти с цел подобряване на генерирането на селскостопански приходи. Беше осигурено обучение в подкрепа на селскостопанското производство.

*Резултати:* Около 320 домакинства получиха възможност за алтернативни доходи чрез реализиране на устойчиви специфични практики в местната общност. Повече от 1000 души бяха обучени в устойчиви и продуктивни практики в областта на земеделието, животновъдството, туризма, изолацията, техники за избягване на щети, свързани с дивата природа. В края на проекта 50% от хората бяха придобили допълнителни знания за уникалната природа на региона и стойността ѝ. Изградено беше пилотно съоръжение за сушене на зеленчуци и плодове. Земеделските производители получиха достъп до специализирано обучение. Беше показан потенциалът на различни дейности за генериране на приходи – засаждане на площи с фуражни култури, развитие на пчеларството и управление на овощни градини. Най-важният резултат от проекта „План за управление на планините Качкар“ обаче е в надеждата, че той може да послужи като модел за управление на местната собственост в Република Турция.

## 7.2. България

Приложението на социално-екологичните системи за постигане на устойчиво икономическо развитие е илюстрирано от проекта „**Аграрната устойчивост – икономически, социални и екологични аспекти на секторно макроравнище**“. Представените данни се основават на официална статистическа и друга информация и на експертна оценка – на тяхната основа е изчислен и индексът на устойчивост за икономическите, социалните и екологичните аспекти и са очертани онези критични области, развитието в които би довело до подобряване на устойчивостта на аграрния сектор в България.

Оценката на устойчивостта на аграрните системи в България се основава на методология, която първоначално е разработена за анализ на системата на управление и устойчивостта в българското земеделие. Системата за оценка на аграрната устойчивост включва определени принципи, критерии, индикатори и референтни стойности за всеки от тях:

- Принципите са най-високото равнище, което отразява устойчивостта на икономическите, социалните и екологичните аспекти.
- Критериите са свързани с индикаторите, които отразяват състоянието на селскостопанския сектор, оценено при реализацията на съответния принцип.
- Индикаторите са количествени и качествени променливи – например поведение, състояние на бизнеса, инвестиция, резултат, въздействие, което може да бъде оценено, като бъде измерено съответствието с критериите, за да се получи представа за устойчивостта във всичките ѝ аспекти.
- Референтните стойности са желаните стойности на всеки от индикаторите, които подпомагат оценката и дават насоки за подобряване / постигане на устойчивост.
  - Благосъстояние на заетите в селското стопанство
  - Защита на земеделието
  - Равенство между половете
  - Социален капитал
  - Приспособимост към социалната среда

С най-ниски стойности са индексът на устойчивост на социалния капитал, принципът за равенство между половете и благосъстоянието на заетите в селското стопанство. Българското земеделие се характеризира с ниска производителност на труда, земята и добитъка. Това се дължи на факта, че производителността на труда в България е по-ниска от средната за Европейския съюз поради използване на остарели технологии и технологии от нисък клас, ниско качество на труда, липса на квалификация, по-ниска мотивация поради недостатъчно заплащане, застаряваща работна сила и други социално-икономически фактори.

Благосъстоянието на заетите в селското стопанство е оценено като недостатъчно устойчиво, докато по-висока оценка е постигната по индикатора опазване на земеделието, макар че делът на стопанствата, които са получили обучение, е много нисък. Повече хора, заети в селското стопанство, трябва да получат обучение и възможности да развиват своите умения и знания, за да се повиши устойчивостта на селскостопанския сектор.

Неравенството между половете е друг основен проблем, пред който е изправено българското земеделие и което води до нисък резултат по индикатора за равенство. Въз основа на данните за дела на жените – управители на ферми, стойността на индикатора сочи наличие на неравенство.

Най-висока е стойността на индекса на приспособимост към социалната среда. Предвид променящата се социална структура, спада в броя на заетите в

селското стопанство, както и демографската криза в селските райони, се забелязва положителна тенденция в брутното съотношение на генерирания основен капитал спрямо наличието на работна ръка. Това означава, че недостигът на работна ръка може да бъде успешно преодолян чрез по-добро капиталообразуване.

**Екологичната устойчивост** на българското земеделие се оценява като добра – това е изводът от различните индикатори, отразяващи осем принципа на екологична устойчивост. Най-високо равнище на устойчивост се отчита по индикаторите за ефективно потребление на енергия и приспособимост към околната среда. Тревожни са равнищата на индексите по някои от принципите, които са важни за осигуряване на екологична устойчивост, като например качеството на въздуха, биологичното разнообразие, хуманното отношение към животните и биологичното производство.

При приложението на този системен подход социално-екологичната устойчивост на българското земеделие се оценява като добра. Данните обаче сочат, че има още много работа, за да гарантираме, че земеделието не вреди на околната среда и не нарушава биологичното разнообразие. Важно е да се отбележи, че в няколко аспекта българското земеделие показва силна устойчивост – сред тях е ефективното потребление на енергия. Важно е да гарантираме, че в случай на по-интензивен икономически растеж индикаторите с висока оценка няма да се влошат.

### 7.3. Германия

Федералната агенция за околната среда (UBA) предлага анализи по редица казуси във всички области на опазването на околната среда – от транспорта и земеделието до опазването на водите и биологичното разнообразие.

#### Казус 1

А. пчели от лотарията и иска да инвестира печалбата. Има опит и идеи в бизнеса с автомивки. Кое е първото изискване на екологичното законодателство, с което трябва да се съобрази, ако иска да открие автомивка?

**Разрешение за контрол на емисиите – според чл. 4 и чл. 6 от Федералния закон за контрол на вредните емисии (BimSchG) – най-важния специализиран закон в областта на опазването на околната среда.**

Законът за защита от вредни въздействия върху околната среда, причинени от замърсяване на въздуха, шумово замърсяване, вибрации и подобни процеси, е известен като Федерален закон за контрол на вредните емисии (BimSchG).

#### Чл. 4 Одобрение



(1) Разрешение се изисква за изграждане и експлоатация на: инсталации, които поради своите характеристики или експлоатационен режим могат да причинят вредно въздействие върху околната среда или да неблагоприятни въздействия или сериозно безпокойство сред широката общественост или квартала, в който ще се изграждат, както и на фиксирани инсталации за депониране на отпадъци и за съхранение или третиране на отпадъци. С изключение на съоръженията за обезвреждане на отпадъци, за съоръженията, които не служат за търговски цели и не се използват за икономически дейности, се изисква разрешение само ако последните могат да причинят вредни въздействия върху околната среда чрез замърсяване на въздуха или шумово замърсяване. След изслушване на засегнатите страни федералното правителство (вж. чл. 51) определя със законов акт със съгласието на Бундесрата за кои инсталации се изисква разрешение (инсталации, изискващи разрешение); нормативният акт може да потвърди, че не се изисква разрешение, ако дадена инсталация като цяло или в своите основни части, посочени в нормативния акт, е одобрена в съответствие с типа конструкция и е конструирана и се експлоатира в съответствие с одобрението на типа конструкция.

## **Чл. 6 Изисквания за лицензиране**

### **1. Разрешение се издава, ако**

1. се гарантира, че задълженията, произтичащи от чл. 5 и нормативния акт, издаден въз основа на чл. 7, са изпълнени, и

2. други разпоредби от публичното право и засягащи опазването на здравето и безопасността на труда не противоречат на конструкцията и експлоатацията на инсталацията.

В случай на инсталации, които имат различни режими на работа или за чието функциониране се използват различни вещества (многоцелеви или многосъставни инсталации), лицензът се удължава, за да обхване различните режими на работа и вещества при заявление, ако изискванията по параграф 1 са спазени за всички режими на работа и обхванатите вещества.

Заявление за разрешение за модификация също не може да бъде отказано дори след неговото прилагане да не са спазени всички стойности на емисиите от административния регламент съгласно чл. 48 или нормативния акт съгласно чл. 48a, но ако

(1.) емисионната вноска на инсталацията се намалява от проекта значително и в по-голяма степен, отколкото е приложима с последващи заповеди съгласно чл. 17, параграф 1, като се вземе предвид чл. 17, пар. 3, изречение 3;

(2.) се прилагат допълнителни мерки за контрол на замърсяването на въздуха, по-специално мерки, които надхвърлят състоянието на техниката в новопостроените инсталации;

(3.) заявителят представи план за управление на емисиите, за да намали дела на замърсяване, за да постигне последващо съответствие с изискванията по чл. 5, пар. 1, № 1, и

(4.) специфичните обстоятелства не изискват отнемане на разрешението.

#### **Чл. 21 Мрежа от биотопи, кръстосана мрежа от биотопи**

(1.) Мрежата от взаимосвързани биотопи осигурява трайна защита на популациите от дивата фауна и флора, включително на местообитанията им, биотопите и биотичните общности, както и опазване, възстановяване и развитие на функциониращи екологични взаимоотношения. Това трябва да допринесе и за подобряване на съгласуваността на мрежата по „Натура 2000“.

(2.) Биотопната мрежа трябва да бъде транснационална. Федералните провинции ще се консултират помежду си по този въпрос.

#### **Казус 2**

Да си представим, че някой иска да построи фабрика в красива селскостопанска зона? Приложими ли са някакви селскостопански ограничения?

**Федерален закон за опазване на природата:** общи правила за намеса, чл. 18 – 21 на Федералния закон за опазване на природата (BNatSchG), чл. 4 на Провинциалния закон за опазване на природата на Северен Рейн-Вестфалия (LG NRW) 2. определяне на защитени територии, чл. 22 на Федералния закон за опазване на природата (BnatSchG).

#### **Чл. 16 Натрупване на мерки за обезщетение**

Мерките за опазване на природата и управление на ландшафта, които са били предприети с оглед на очакваните интервенции, се признават за компенсаторни или заместващи мерки, при условие че

1. Изискванията на чл. 15, пар. 2 са изпълнени,
2. Извършени са без никакво законово задължение,
3. За целта не е използвано публично финансиране.

#### **Чл. 18 Връзка със строителното право**

Ако се очакват щети върху природата и ландшафта въз основа на установяването, изменението, допълването или отмяната на градоустройствени планове или подзаконовни актове съгласно чл. 4 (4), изречение 1, номер 3 от

Германския строителен кодекс, решения за избягване, компенсация и подмяна се вземат в съответствие с разпоредбите на Германския строителен кодекс.

#### **Чл. 19 Увреждане на определени биологични видове и природни местообитания**

Щети върху биологични видове и природни местообитания по смисъла на Закона за екологичните щети са всякакви щети, които имат значителни неблагоприятни последици за постигане или поддържане на благоприятния природозащитен статус на такива местообитания или видове.

#### **Чл. 21 Взаимосвързани биотопи**

(1) Целта на мрежата от биотопи е да защитава трайно популациите от дивата фауна и флора, включително местообитанията, биотопите и биотичните общности, и да опазва, възстановява и развива функциониращи екологични взаимоотношения. 2. Това също трябва да допринесе за подобряване на съгласуваността на мрежата по „Натура 2000“.

(2) Мрежата от биотопи трябва да бъде трансгранична. 2. Провинциите ще се консултират помежду си по този въпрос.

(3) Биотопната мрежа се състои от основни зони, свързващи области и свързващи елементи.

#### **Казус 3**

А. строи фабрика за бои в красива местност, в непосредствена близост с река. От време навреме тайно изхвърля токсични химикали, използвани в производството, в реката. Разрешено ли е да го прави и може ли да бъде наказан?

(1) Закон за водните ресурси (WHG), Провинциален закон за водните ресурси (LWG): разрешителни за използване на водни източници по смисъла на Закона за водите (WHG), чл. 7, чл. 8 на Закона за водните ресурси (WHG), чл. 25 – 28 на Провинциалния закон за водните ресурси на Северен Рейн-Вестфалия (LWG NRW)

(2) Закон за опазването на водния баланс (Закон за водните ресурси – WHG)

#### **Чл. 8 Разрешение, лицензи**

(1) Използването на воден обект изисква лиценз или разрешение, освен ако в закона или в разпоредба, издадена въз основа на този закон, не е предвидено друго.

(2) Не се изисква лиценз или разрешение за използването на водни обекти с цел предотвратяване на актуална заплаха за обществената безопасност, при условие че заплахата от щети е по-сериозна от неблагоприятните промени в свойствата на водния обект в резултат от такова използване. Компетентният орган се информира за използването незабавно.

Наказателна отговорност за щети върху околната среда (не само замърсяване на водата): чл. 324 от Наказателния кодекс (StGB); административни нарушения: чл. 41 от Закона за водните ресурси (WHG).

### **Наказателен кодекс (StGB), чл. 324 Замърсяване на води**

Всеки, който без разрешение замърси воден обект или повлияе по друг начин неблагоприятно на неговите свойства, се наказва с лишаване от свобода до пет години или глоба. (2) Опитът за замърсяване на воден обект е наказуем.

## **7.4. Испания**

Подбрахме за представяне няколко казуса от Испания – от публични организации, и от частни компании.

### **Казус 1**

Автономната организация на националните паркове, която се управлява от Министерството за екологичния преход, всяка година организира събития по **Националната програма „Доброволци в парка“**, която дава уникална възможност за опознаване на парковите защитени територии в сътрудничество с инициативи по програмите за опазване на екосистемите и за възстановяване на природното и културното наследство. Участниците трябва да са пълнолетни. Всички разходи се заплащат от организацията, с изключение на пътните разходи до защитената зона, които се заплащат от доброволца. Програмата поема двойното предизвикателство да:

Помогне за осъзнаването, повишаването на съзнанието и промяната на отношението към околната среда като инструмент за екологично образование.

Предложи пространство в отговор на нарастващото търсене на социално участие за получаване на знания и интервенция в подкрепа на запазване на качеството и опазването на околната среда.

**Доброволците предлагат:**

- отдаденост, ангажираност и принос за подобряване на природното наследство
- интерес, мотивация и свободно време

#### **Автономната организация на националните паркове предлага:**

- техническа организация, информация и обучение
- настаняване, храна и транспорт в границите на парковете
- застраховка срещу злополука, здравни рискове и гражданска отговорност
- материали и дейности по привличане на доброволци



Фигура 1. Доброволци в национален горски парк

Източник: Министерство на екологичния преход и демографските предизвикателства (Правителство на Кралство Испания)

#### **Казус 2**

„Зелени домове“ е образователна програма, насочена към семействата, загрижени за въздействието на решенията и ежедневните си навици върху околната и социалната среда. Тази инициатива подкрепя промяната в обществото към по-отговорно управление на дома чрез:

- Насърчаване на самоконтрола на потреблението на вода и енергия в домашни условия
- Въвеждане на мерки и поведение за спестяване на разходи
- Подкрепа за избор на по-етични и по-екологични стоки и услуги

Програмата предлага на участниците:

- Тримесечни срещи, на които се обменя информация по редица основни и практически въпроси, свързани с разглежданите теми по всяко време.
- Персонализирано внимание, лично или по телефон и имейл, с цел разрешаване на съмненията, които могат да възникнат у участниците.
- Материали с практически препоръки и информация, мостри и набор от инструменти за пестене.

Участниците поемат ангажимент в домовете си да:

- Попълват въпросник за потреблението на вода и енергия и мобилността си в началото и в края на проекта.
- Предоставят данни за собственото си потребление.

### Казус 3

**Международната фондация за възстановяване на екосистемите (FIRE)** е частна организация с нестопанска цел, създадена през 2006 г. с цел възстановяване и опазване на екосистемите, осигуряване на научни и академични знания за изпълнение на оперативни проекти с възможно най-висока социална възвръщаемост. В нея участват над 30 преподаватели, изследователи, студенти и специалисти от различни академични институции, неправителствени организации и компании от няколко европейски и латиноамерикански държави.

Целите му са:

- Планиране и разработване на приложни изследвания за възстановяване на екосистемите.
- Популяризиране, координиране и изпълнение на реставрационни проекти.
- Разпространяване на знания за вземане на решения по публичните политики за устойчиво развитие.
- Насърчаване на връзките между научната общност и различни участници от социалния сектор с цел разработване на проекти и действия за възстановяване на екосистемите.
- Проектиране, внедряване и оценка на програми за образование и обучение за студенти, професионалисти и технически специалисти.
- Насърчаване и подкрепа за създаването, консолидацията и развитието на компании и социални инициативи, насочени към устойчиво използване на природните ресурси.

Освен че сътрудничи във важни международни проекти Фондацията изпълнява и няколко свои проекта:

**Житейски сфери:** Проектът съчетава екологични възстановителни действия със земеделското използване на територията. Включва дейности по възстановяване на граници и пътеки, оформяне на островчета с дървесна растителност, възстановяване на водни обекти (езера, чешми, корита), поставяне на гнездови кутии за птици и изграждане на подслони и приюти за диви животни.

**Попечителство върху територията:** Проектът създава и реализира стратегии и инструменти в подкрепа на инициативи за опазване и добро използване на природните, културните и ландшафтните ценности и ресурси на дадена територия чрез прякото участие на гражданското общество.

**Борба с вредителите по птиците:** Проектът извършва оценка на екологични възстановителни действия, насочени към някои видове насекомоядни птици и малки и средни грабливи птици, които са полезни за биологичния контрол на селскостопанските и горските вредители.

**RestauRural:** Проект за екологично възстановяване и подобряване на екологичното качество на селската среда, който се реализира с доброволното участие на ученици за откриване, събиране и класифициране на отпадъци в общините, в които живеят.

**Диплома „Възстановяване на екосистеми и екологични услуги“:** Проектът предлага онлайн обучение по екологично възстановяване.

**Приказката „Приключенията на лейди Жълд“,** с автор Виктория Гонзалес, предлага на децата знания за естествено възстановяване на средиземноморските гори.



Фигура 2. Проект „Аналогични гори за екологично възстановяване на Средиземно море“

Източник: FIRE 2018

## 7.5. Италия

### 7.5.1. Програмата INFEA

Програмата Информация за екологичното образование (INFormazione Educazione Ambientale – INFEA) е основана през 2000 г. по инициатива на Министерството на околната среда с цел разпространение на информация, обучение и изграждане на образователни структури, предлагащи обучение в областта на околната среда в цялата страна.

Организацията на INFEA е изградена на основата на интеграция на системите на регионално равнище, където регионалната администрация събира информация, предлага решения и координира дейностите, като насърчава диалога с участниците в екологичното образование и дейностите в областта на екологичната грамотност.

Програмата INFEA, която е резултат от организацията на системите, изгражда структури и разпространява образователни решения и инструменти в цялата страна с цел подпомагане и засилване на ролята на регионите и за



организация на действията за изграждане на Национална система за образование, обучение и информация за околната среда / екологична грамотност.

Държавата, регионите и автономните провинции осигуряват директна подкрепа и информация и се ангажират да укрепят и развият съвместни дейности в областта на екологичното образование и устойчивото развитие чрез съгласувани програмни споразумения, съфинансирани от регионалните, националните и местните общности.

### **7.5.1. Мрежата на INFEA**

Мрежата за информационно обучение и екологично образование INFEA е инструмент на Националната система INFEA за споделяне на цели и проекти, насочени към дейности в подкрепа на устойчивостта и опазването на околната среда като споделена ценност сред участниците в мрежата.

Мрежата е обединение на всички екологични образователни центрове – публични и частни – и дейността ѝ се координира от Министерството на околната среда в регионите.

Всеки регион е координатор на центрoвете, разположени на негова територия, в сътрудничество с регионалните агенции за опазване на околната среда и регионалните училищни служби.

Мрежата се състои от над 200 екологични образователни центъра, 360 природни зони и 1500 субекта.

Всички субекти, които се занимават с екологично образование в рамките на мрежата INFEA, трябва да имат споразумение с публични органи.

### **Дейностите на мрежата**

Във всеки регион мрежата INFEA:

а. Организира и реализира екологични образователни / екологични дейности за насърчаване, планиране и изпълнение на образователни проекти, като прави сравнителни анализи, повишава осведомеността, обучението, информацията по въпросите, свързани с образованието за устойчиво развитие.

б. Събира информация и данни за подаване към регионалната информационна система: събира и разпространява информация за инициативите в областта на екологичното образование във всяка област, за да се даде видимост на проектите и да се даде възможност на учителите, преподавателите, администраторите и отделните граждани да получат достъп до ресурсите, налични в мрежата, както и тези, достъп до които може да се получи директно от центрoвете.

в. Работи в следните области: околна среда и здраве, прехрана и земеделие, биоразнообразие, гражданско съзнание, ценности и благосъстояние, потребление и

начин на живот, устойчива енергия, бизнес и зелена икономика, устойчива мобилност, ресурси на околната среда, земеползване.

### **7.5.2. Програма 21**

Осъзнатото участие и ангажираност на гражданите са отразени в организирането на „Програма 21“, в чиято рамка са събрани местни инициативи за устойчиво развитие чрез интердисциплинарни методи за участие и овластяване.

В основата на философията на „Програма 21“ е устойчивото развитие, което подкрепя чрез процеси, генериращи стратегии, цели, инструменти, действия, критерии и методи за оценка на резултатите. Определянето на целите е тясно свързано с осигуряването на условията, необходими за конкретното действие: съгласие, интерес, синергия, човешки и финансови ресурси.

Методологичната основа на „Програма 21“ е интеграцията на фактора околна среда в икономиката във всички сектори, включително в индустрията, транспорта, енергетиката, селското стопанство, туризма, както и в социалната сфера – заетост, положение на жените и младите хора, образование, здравеопазване и качество на живот, особено на децата и възрастните хора и хората от уязвимите социални групи.

Публичните органи, които разработват и развиват „Програма 21“, подкрепят екологичната грамотност чрез участия и обучителни срещи на тематични работни групи на местно равнище, които създават местни планове за устойчиво действие.

### **7.5.3. Италиански алианс за устойчиво развитие – Асвис (ASviS)**

Италианският алианс за устойчиво развитие – Асвис (ASviS), е основан през 2016 г. с цел повишаване на осведомеността в италианското общество и сред икономическите субекти и институциите за значението на Програмата за устойчиво развитие – 2030, и мобилизирането им за постигане на целите за устойчиво развитие. В момента Алиансът обединява 270 от най-важните институции и мрежи от гражданското общество и бизнеса.

Образованието играе решаваща роля в обединените усилия за създаване на устойчив свят. В рамките на различни образователни мрежи се организират и реализират множество дейности в подкрепа на изграждането на образователни пътеки, които да поведат всеки човек по пътя на промяната, като му осигурят достъп до необходимите знания, умения, ценности и нагласи, за да взема информирани решения и да действа отговорно с мисъл за опазване на околната среда, осигуряване на икономическата устойчивост и подкрепа за изграждането на едно по-справедливо общество за настоящите и бъдещите поколения.

Асвис си сътрудничи с Министерството на образованието при изпълнението на „План за образование за устойчиво развитие“. Благодарение на работната група Алиансът подписва меморандум за разбирателство с Министерството за насърчаване и разпространение на информация, обучение и разпространение на инициативи в областта на културата на устойчивото развитие, насочени към всички компоненти от образователната сфера на всички равнища. Асвис работи в тясно сътрудничество с Мрежата на университетите за устойчиво развитие (RUS).

Сред дейностите и проектите, стартирани от Алианса или изпълнявани с негово участие, се нареждат:

Националното състезание Miur-ASviS за италиански училища, насочено към Целите за устойчиво развитие: „Цел „Ние действаме 17“ за трансформиране на нашия свят: Програма за устойчиво развитие – 2030“, с цел насърчаване на знания, разпространение и възприемане на начина на живот, предвиден в Програмата за устойчиво развитие – 2030.

Тричасов курс за електронно обучение „Асвис“, с онлайн достъп, който илюстрира Програмата за устойчиво развитие – 2030, и системата за изпълнение на Целите за устойчиво развитие.

Лятно училище за устойчиво развитие, организирано от Асвис в Сиена в сътрудничество с Фондация „Енел“, Леонардо, Университетската мрежа за устойчиво развитие (RUS), Мрежата за решения за устойчиво развитие – Италия, Мрежата за решения за устойчиво развитие „Медитеранео“, Лаборатория „Санта Киара“ при Университета на Сиена. Училището предлага обучение, насочено към разбирането на предизвикателствата, породени от неустойчивия свят, и насърчаването на конкретни решения.

На уебсайта на Асвис можете да се запознаете с каталог с материали за образование за устойчиво развитие, който включва информационни и образователни материали, подготвени и използвани през целия период на дейност на Алианса от неправителствени организации, фондации, публични органи и образователни институции и организации, работещи в сферата на образованието за развитие и глобално гражданство.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ: ОТГОВОРИ**

### **Глава 1.**

1) Не	2) Да	3) Не	4) Да	5) Да	6) Не	7) Не	8) Да	9) Не	10) Да
11) г	12) б	13) в	14) а	15) г	16) в	17) в	18) г	19) б	20) а

## Глава 2.

1) Да	2) Не	3) Не	4) Да	5) Не	6) Да	7) Не	8) Да	9) Не	10) Да
11) Не	12) Да	13) Да	14) Не	15) Да	16) Да	17) Не	18) Да	19) Да	20) г
21) б	22) в	23) г	24) б	25) а	26) в	27) а	28) г	29) а	30) б
31) в	32) в	33) а	34) в	35) г	36) в	37) г	38) б	39) г	40) б
41) в									

## Глава 3.

1) Не	2) Да	3) Не	4) Не	5) Да	6) Да	7) Да	8) Не	9) Да	10) Да
11) а	12) в	13) б	14) г	15) б	16) г	17) г	18) г	19) а	20) б

## Глава 4.

1) Не	2) Да	3) Да	4) Не	5) Да	6) Да	7) Не	8) Да	9) Да	10) Не
11) г	12) а	13) г	14) в	15) а	16) г	17) б	18) г	19) б	20) а

## Глава 5.

1) Да	2) Не	3) Не	4) Да	5) Да	6) Не	7) Не	8) Да	9) Не	10) Не
11) в	12) г	13) в	14) а	15) в	16) б	17) в	18) а	19) б	20) а

## Глава 6.

1) Не	2) Да	3) Не	4) Да	5) Не	6) Да	7) Да	8) Не	9) Да	10) Не
11) г	12) в	13) б	14) а	15) г	16) в	17) б	18) а	19) г	20) в
21) б	22) а	23) г	24) в	25) б	26) а	27) г	28) в	29) б	30) а



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Основна цел на екологичната грамотност е да приложи добрите практики, които ни показва природата за пренастройване на икономика, индустрия и общество.

Учебникът представя концепцията за социално-екологичната система, която насърчава интегрирането на природните и социално-икономически подходи за устойчиво развитие и начин на живот.

SES-ECO «Приложение на социално екологична система за подобряване на екологичната грамотност на младежта» е проекта на ЕС, КД205 Стратегически партньорства в областта на младежта (№: 2019-1-TR01-KA205-067388). Партньорският му екип е от Турция, Германия, България, Испания и Италия.

Проектът има за цел да насърчи загрижеността за околната среда чрез иновативния подход «социално-екологична система», за повишаване на екологичната грамотност на младежта.



ENERGYSOLUTIONS



ASSOCIAZIONE DIRITTI UMANI  
SVILUPPO UMANO

[www.ses-eco.org](http://www.ses-eco.org)