

Антропосфера и промишлен метаболизъм

Васил Симеонов

В такава дефиниция лесно може да се открие двусмислие. Построеният завод или океанският кораб, пренасящ стоката от завода, са очевидно обекти на антропосферата.

Океанът обаче, по който се придвижва корабът, е обект на хидросферата, която в този конкретен случай се ползва от човека. Така че е трудно да се направи строго разграничение доколко един обект принадлежи към една или друга сфера на околната среда.

Тъй като антропосферата е продукт на технологичното развитие, важно е да разберем отношението на модерния човек към технологиите изобщо. По принцип *технологията* като термин се отнася до начина, по който човекът създава продукти като материали и енергия. Модерното общество се възприема като продукт на инженерно познание. Технологията има дълга история и в редица изследвания се споменава за технологични процеси, датиращи от 4000 години пр.Хр. (производство на медни съдове, опитомяване на коне, откриване на колелото, създаване на водни канали за напояване и др.). Едва от началото на XIX в. обаче започва истинска технологична експлозия – изобретяване на парната машина, влаковете, телеграфа, телефона, електричеството, използване на желязо и стомана в строителството на домове и мостове,

Антропосферата може да се дефинира като част от околната среда, изградена или променена от човека и използвана за неговата дейност.

откриване на цимента, фотографията, мотора с вътрешно горене. Един век по-късно започва и гигантският разход на енергийни източници за различните технологични процеси, създа-

ване на синтетични материали с желани свойства, самолети, по-късно – ерата на компютрите.

Така или иначе технологичният прогрес в последните десетилетия е свързан с два съществени фактора – приложението на електрониката и създаването на съвършено нови материали като пластмаси, композити, специални сплави, керамики и т.н. Дълго време прогресът в технологичното развитие и факторите, които го определяха, се разглеждаха изолирано от проблемите на околната среда. Днес обаче най-голямото технологично предизвикателство изглежда е съчетаването на технологичната новост с екологичните последици от нея.

Повечето от най-забележителните технологични открития са създадени в последните 100 – 150 години. Тяхното създаване и практическа реализация (влакове, стоманени конструкции, телеграф, телефон) доведе до еуфоричното настроение, че човекът е подчинил природата. Днес никой не се залъзва с подобни утопии, защото се разбира, че инфраструктурата трябва да се развива и

поддържа в съзвучие с околната среда и нейното качество.

Конструирането и използването на модерните жилища и други сгради, в които хората прекарват повече от времето си, предизвиква сериозен натиск върху околната среда. Така например околният ландшафт се променя сериозно при построяване на жилищни блокове, търговски центрове и супермаркети. Отстранява се горният почвен слой, попълват се естествени падини, разрушават се възвишения, за да се постигне определено архитектурно намерение. Конструкцията на модерните сгради консумира огромни количества цимент, стомана, пластмаси, стъкло, както и енергия за производство на строителни материали. Самото функциониране на сградите налага разход на енергия и материали, особено вода.

Задачата днес е да се конструират, строят и поддържат домове и други сгради от антропосферата по такъв начин, че да съответстват на изискванията за опазване на околната среда и дори за нейното подобряване. Един очевиден начин за постигане на това е да се подбират грижливо материалите за строителството на сгради.

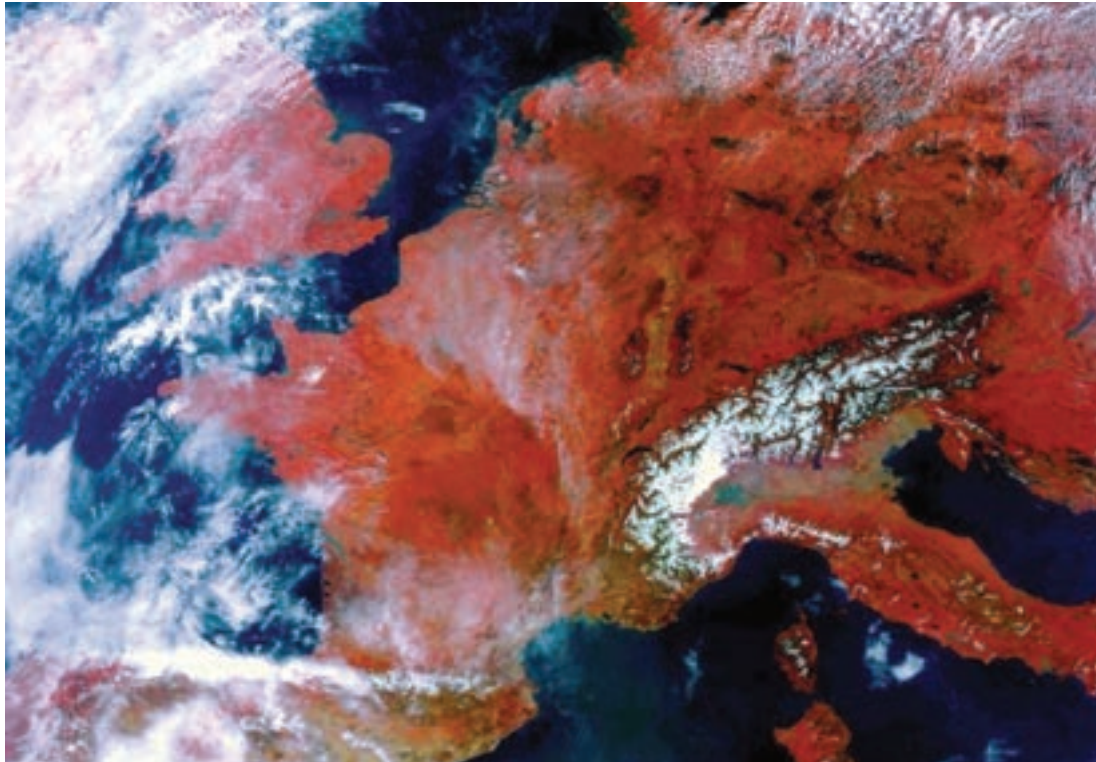
Малко аспекти на модерното индустриално общество притежават такова влияние върху околната среда, както развитието на транспорта. Ефектите тук могат да бъдат директни и косвени. Директните ефекти са онези, които произхождат от конструирането и използването на транспортните системи. Лесно е да се досетим за очевидното влияние от масовото използване на автомобили, камиони, автобуси. Най-напред драстично се промени околният пейзаж (построяване на магистрали, места за паркиране) и допълнително се влоши качеството на въздуха от вредните емисии от двигателите с вътрешно горене, особено в градските райони. Човечеството вече си е създадо „автомобилни навици“, от които практически е невъзможно да се откаже – необходими са не само непрекъснато обновяващ се автомобилен парк, но и стотици допълнения за поддържане на „навика“ – асфалтирани пътища, места за паркиране,



Проф. д-рн Васил Симеонов работи в областта на аналитичната химия на околната среда, хеометрия и екометрия (класифициране, моделиране и интерпретиране на данни от мониторинг на екологични обекти), със специални интереси към темите от история на околната среда (environmental history).

гаражи и т.н. За да има хармония с природата, се налагат нови инженерни решения и технологични нововъведения в транспорта. Някои решения могат да имат и силен положителен ефект върху околната среда. Например създаването на бъдещото „телекомуникационно общество“, когато повечето от работниците ще могат да извършват технологичните операции не на работно място, както досега, а на компютърен терминал у дома си, ще намали драстично необходимостта от постоянно пътуване между дома и работното място. Това ще се отрази благоприятно на околната среда.

Основна необходимост за съществуването на човека е необходимостта от храна. Храната се набавя от селското стопанство чрез отглеждане на хранителни култури и животни. Влиянието на селскостопанската дейност върху околната среда е огромно. Едно от най-бързите и дълбоки изменения в нея датира от времето, когато гигантски площи от Северна Америка, заети от гори и пасища, се превръщат в обработваема земя. По-късният процес на урбанизация представлява нова заплаха за околната среда, като обработваемата вече земя се превръща в застроени градски площи. Интересно е, че страни, които достигат



Европа като континент с активна антропосфера (червеното оцветяване говори за промишлена дейност)

висока плътност на населението, преди да се развият достатъчно в технологично отношение, срещат сериозни трудности при изхранването си.

Очевидно е, че антропосферата е тясно свързана с всички аспекти на живота. За съжаление, тя се е превърнала и в склад за отпадъци на човешката дейност. Днес вече е добра практика да се правят усилия за намаление на замърсяването. Исторически неоправдан се оказва най-лесният подход към замърсителите – игнорирането им. Следващ етап бе контрол на количеството отделяни замърсители, въвеждане на прагови норми и на средства за елиминиране по възможност на големите вредни емисии или поне редуцирането им. Последната засега фаза на борба със замърсяването от антропосферата е рециклирането на отпадните продукти, въвеждане на „чисти“ производства, на екологично съобразени технологии. Това е изключително важен процес, довел до идеята за промишлена екология – подход, основан на инженерни и екологични принципи, които интегрират производствените и консумационните аспекти на конструирането, производството, използването и изхвърлянето на вече използвани и ненужни продукти и услуги по такъв начин, че да се намали вредното влияние върху околната среда. За разбирането на целите и функ-

ционирането на промишлената екология е необходимо да се въведе и понятието промишлена екосистема, която е аналог на природните екосистеми. Характерно за промишлената екосистема е, че използва материали и енергия чрез процес, наречен промишлен метаболизъм.

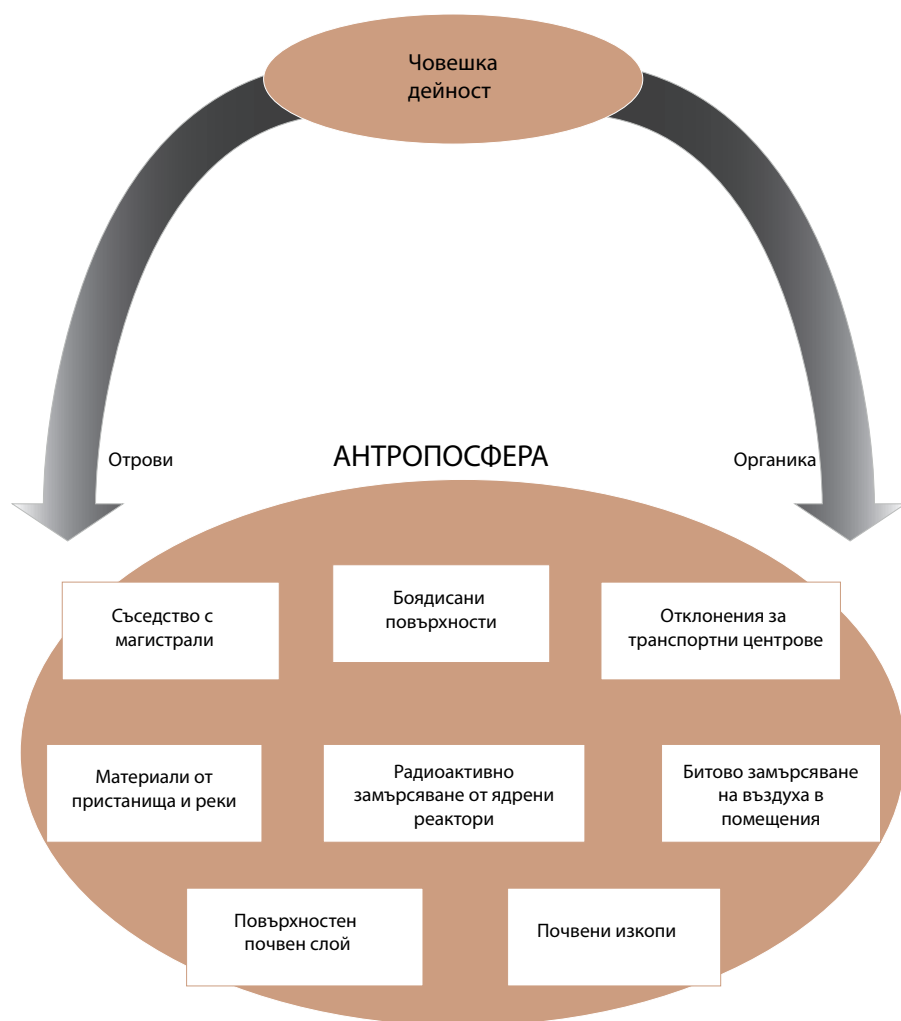
Промисленият метаболизъм в своята цялост следва материалните и енергийни потоци от техните източници през преработването им в промишлената система до стоков продукт и продажбата му до потребителя, като крайният етап е превръщането на произведения продукт в отпадък. В биологичните системи метаболизмът може да бъде изучен на всеки етап, като се започне от процеси на молекулно ниво, извършващи се в индивидуалните клетки, мине се през метаболитните цикли, характерни за отделните органи, и се стигне до общия метаболитен процес, свързан с целия организъм. По подобен начин се изследват процесите при промисления метаболизъм. Най-ниското ниво е определен производствен сектор в голямото предприятие, който е специализиран за определена дейност, следват процеси и операции на цялото предприятие, после – за цял производствен отрасъл, и може да се завърши на глобално ниво, като се вземат предвид процеси в глобален мащаб.

За разлика от естествения метаболизъм, където липсват истински отпадни продукти, вредни за околната среда, промишленият метаболизъм създава разнообразни отпадни продукти, които независимо от разреждането, разграждането и диспергирането си престават да бъдат полезни материали, а се превръщат във вредни за околната среда замърсители. Така процесите на промишления метаболизъм водят до невъзвратима загуба на природни ресурси.

Системите с биологичен метаболизъм са саморегулиращи се. По аналогия с природните системи, промишлените могат да бъдат конструирани да работят в равно-

весен режим, без да консумират нередициклизиращи се материали и без да изхвърлят отпадъчни продукти. Такива системи могат да бъдат саморегулиращи се, като регулаторният механизъм ще е икономически, действащ съгласно законите на търсенето и предлагането.

Идеята за идеална промишлена екосистема звучи много привлекателно. Но в модерното общество и особено в условията на „глобална икономика“ добре окомплектованата промишлена екосистема с добър промишлен метаболизъм не е твърде практична. Нещо повече, тя като че ли е нежелана. Всички модерни общества произвеж-



Антропосферата като колектор на отпадни продукти от човешката дейност

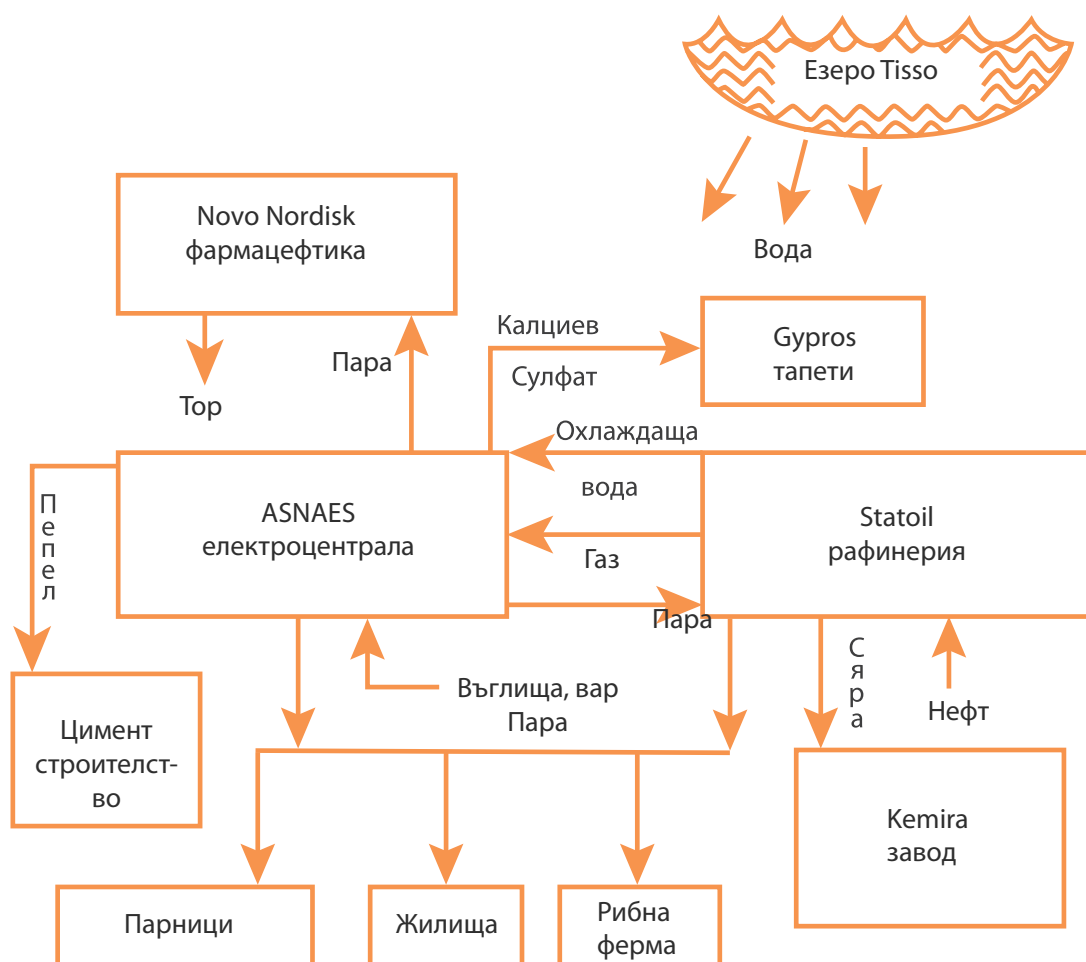


Схема на система от предприятия (Калунборг, Дания), при която е осигурен пълен промишлен метаболизъм

гат поне един продукт, който се изнася навън, а се внасят суровини и енергия от другите. Един реалистичен модел на промишлена екосистема е онзи, при който суровините може да се внасят отвън, а да се изнася поне един продукт, но моделът да предвижда съвместно съществуване на няколко предприятия, взаимно използващи продуктите и услугите си в името на общата полза. За подобна (неидеална) система суровините се изпращат към елемент от системата (процесор), който ги преработва в годен за по-нататъшна обработка материал. Преработеният материал подлежи на още допълнителни операции до превръщането му в готов за разпространение и продажба продукт (изделие). С производствените предприятия са свързани доставчици на суровини

или услуги, както и служби за обработка на вторични и отпадни материали. За да се изпълни изискването за промишлена екосистема, е необходимо колкото се може по-голяма част от страничните и отпадни продукти да се използват и преработват отново в системата. Такъв модел отговаря и на представите за глобализация, и е по-лесен за практическо реализиране.

Друг съществен въпрос при функционирането на промишлените екосистеми е начинът на използване и усвояване на суровините. Съществуват две крайности в нивата на усвояване. При най-неефективния начин суровините постъпват без никакви ограничения в промишлената система и към напускащите системата отпадни продукти не се поставят никакви ограничения. Такъв подход е характеризирал промишленото произ-

водство в САЩ през XIX и началото на XX в., когато се е предполагало, че суровините и енергийните източници са неизчерпаеми. Освен това е съществувало становището, че континентът има неограничен капацитет да абсорбира промишлени отпадъци.

Вторият начин за усвояване на суровини предполага определено ограничаване, както на входа, така и на изхода на промишлената система. Подобна (ограничена) система е свързана с по-голяма циркулация на материалите вътре в системата за сметка на понижениите количества суровини на входа и изхода. Този подход е характерен за развитите икономики, където вече се чувства недостиг на суровини и ограничено пространство за складиране на отпадните продукти.

Една успешно функционираща промишлена екосистема притежава поне две ключови характеристики, които са в пълна аналогия с биологичните екосистеми: възобновим енергиен източник и рециклиране на материали. Тя е сполучлива, ако успее да намали нуждата от суровини чрез използване на по-малко материали за специфични нужди; заместване на един по-рядко срещан или токсичен материал с друг по-широко разпространен и безвреден; рециклиране и извличане на полезни материали от отпадни продукти. Така бъдещето на човешката цивилизация очевидно е свързано с коректно разбиране и решаване на проблемите на промишлената екология и промишления метаболизъм. ■

ЛЮБОПИТНО

Нови тежки обвинения срещу котките

Според авторитетното американско списание Nature Communications котките са едни от главните убийци на дребни бозайници и птици в САЩ и нанасят значителни вреди на биоразнообразието в страната. Изследването е извършено от екип от учени от Смитсоновия институт за биология и охрана на околната среда. Един от авторите на изследването – Dr Pitt Марра категорично заявява: „Нашето изследване показва, че котките са най-сериозната опасност за дивите животни в САЩ“ и привежда данни, че само в щата Калифорния 1 домашна котка унищожава годишно 24 диви дребни бозайници, а жертвите на 1 дива котка в същия щат достигат до 237 дребни бозайници годишно. Тези цифри, екстраполирани за цялата страна, достигат наистина внушителни размери. Според авторите на изследването броят на домашните котки в САЩ е около 85 милиона и на дивите – около 120 милиона, а броят на убитите от тях жертви е между 1.4 до 3.7 милиарда птици и от 6.9 до 20.7 милиарда дребни бозайници. Подобни данни авторите привеждат и за Нова Зеландия, Австралия, Великобритания, Швейцария и Унгария, където са извършвани подобни наблюдения. Нещо повече, те считат че средно 1 котка в света за 1 година унищожава

между 23 и 46 екземпляра птици и от 129 до 338 дребни животни (бозайници, земноводни и влечуги). По данни от същото изследване дивите и домашните котки са основната причина за изчезването досега от лицето на земята на 33 вида птици и дребни бозайници. Особено голяма и вредна е тяхната роля върху биоразнообразието на малките острови по света, където изкуствено са внасяни в началото само единични домашни котки и кучета, но днес те са доминиращ компонент на местната фауна.

Може ли да се намали пагубната дейност на домашните любимци като убийци на дребни птици и бозайници в природата? Според авторите на изследването най-рационални са две прости правила – домашните котки да не се пускат в природата, а домашните кучета да се разхождат само на каишки. Във Великобритания практикуват и завързването на врата на домашните котки на малки звънчета, които предупреждават своевременно жертвите за дебнещия ги хищник. Природозащитници твърдят, че тази практика е намалила с около 1/3 броят на улавяните от котки диви птици в градски условия.

По Nature Communications