

What if? Mi lenne, ha?

(Képzeltések a jövőről)

Ebben az összeállításban az Economist tavalyi, 2020-as jövőjósolatait adjuk közre. Mivel az időhorizont általában a több évtizedes jövő, az egy éves késés mit sem árt honlapunk jövőorientáltságának.

Ha a mammutokat újból életre keltenék

A Jurassic Park rég kihalt dinoszauruszaival ellentétben a George Church által vezetett Harvardi Gyapjas Mammut Újjáélesztési Projekt célja a mammutok életre keltése, mivel ezek az állatok még 4000 évvel ezelőtt is jelen voltak a Földön. A világ számos olyan része, ahol éltek, még mindig elég hűvös, így a tundrából előkerült fagyott tetemekben meglehetősen sok mammut DNS maradt viszonylag épségben.

Dr. Church és csapata egyenként módosítaná a laboratóriumban tenyésztett ázsiai elefántok bőr-sejtjeinek génjeit, olyan változásokra összpontosítva, amelyek elősegítenék a mammutok szőrzetének kialakulását és a hideghez alkalmazkodó hemoglobinjukat. Ha sikerrel járnak, az újonnan létrehozott mammutoidok csoportjait szabadon engednék a vadonban, és hagynák, hogy elszaporodjanak és megváltoztassák a Földet.

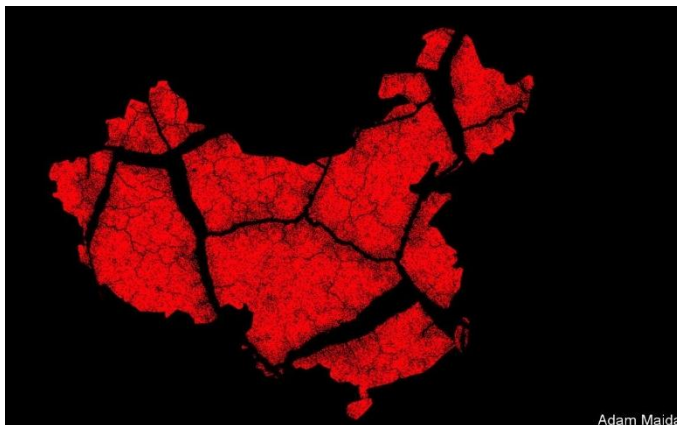


Ez a biotechnológia nagyszabású projektje. A mammutok újjáteremtése a legmerészebb része annak a törekvésnek, ami újjáélesztene azt a füves-sztyepp ökoszisztémát, amely helyét a mai tundra vette át. Dr. Szergey Zimov már el is kezdte ambiciózus projektjét amit "pleisztocén parknak" nevez, és úgy véli, nagy hasznát venné, ha néhány mammut is lenne benne. Habár ez csak egy kísérlet, úgy tűnik, működik: a park nagy részén már a fűfélék dominálnak és a tápanyagforgalom is növekszik, ami a nagy csordák újbóli megtelepedésének előfeltétele.

A modellek szerint a tundráról sztyeppére való átállás több mint 0,1 Celsius fokkal csökkentené a globális hőmérsékletet. Ez segítene az éghajlat stabilizálásában, feltéve, hogy a globális hőmérséklet-emelkedést az iparosodás előtti szinthez képest más eszközökkel 1,5-2°C-on sikerül tartani. Ha nem, a permafroszt mindenképpen elolvadna – mammutok ide vagy oda.

Ha a vízhiány destabilizálná Kínát

2050-et írunk. Krónikus vízhiány sújtja Kínát. Az éghajlatváltozás Észak-Kína nagy részét száraz félsivataggá változtatta. A Hai, Liao és Sárga folyók minden nyáron kiszáradnak. Ezzel szemben a legdélebbi tartományok vízellátása a túl sok vagy a kevés között ingadozik; itt található a csúcstechnológiai erőmű, a Guangdong is. Ezen területeket gyakori szupertájfúnok és hirtelen áradások sújtják, máskor pedig a perzselő hőmérséklet miatt hosszan tartó szárazság uralkodik.



2035-ben, az egyre szűkülő vízkészletek miatt Kína elvégezte az első vízszámlálást, amely minden egyes város és megye lakosára vetítve becsülte meg a rendelkezésre álló vízkészleteket. A bőséggel rendelkező helyeket zöld színnel jelölték. A vízhiánnyal küzdő területek narancssárga kódot kaptak, míg a veszélyesen kevés vízkészlettel rendelkezők piros színt kaptak. A száraz, piros kóddal jelölt helyek lakossága a törvény értelmében nem növekedhet.

A szélesebb közvélemény akkor kezdett felháborodni a vízügyi népszámlálás miatt, amikor a 2042-ben befejezett második felmérés során a többségi han etnikumhoz tartozó kínaiak milliói kaptak száraz, piros kódú személyi igazolványokat, ami a kényszerített áttelepítések újabb hullámát indította el.

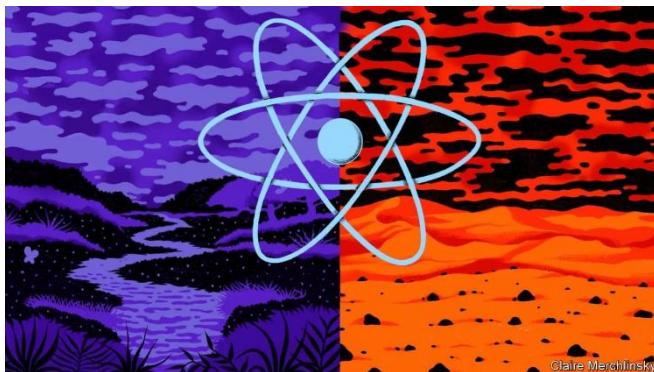
Kívülállók évek óta találgatják, mit tehetne Kína az éghajlatváltozással kapcsolatban. Most azt találgatják, hogy mit tehet az éghajlatváltozás Kínával?

Ha az atomenergia az 1970-es években indul be

(Az Economist sorozatában jövőfeltevések, jövőjóslások vannak; ez kivétel: arról szól, milyen lenne a jelen és a jövő, ha másképpen alakult volna a múlt)

Bár az 1950-es években az atomenergia ígéretesnek tűnt és néhány kísérleti reaktor is épült, az 1960-as években a fejlődés bizonytalanná vált, mivel egyesek az atomenergiát összekeverték a nukleáris fegyverekkel. Ennek ellenére, 1974. március 6-án Pierre Messmer, Franciaország miniszterelnöke bejelentette tervét, miszerint a következő évtizedben 80, az ezredfordulóra pedig 170 atomerőművet építenének. Ez a döntés fordulópontra lett az emberiség történelmében és megmentette a világot a tudományos körökben "globális felmelegedés" néven ismert homályos jelenségtől.

Messmer döntése közvetlen válasz volt a 1973-as olajsokra, amikor az Arab Kőolaj-exportáló Országok Szervezetének (OPEC) összehangolt fellépése négyszeresére emelte a nyersolaj árát. Ebben az időben a francia villamosenergia nagy részét olajtüzelésű erőművekben állították elő, de Franciaországnak



nem voltak saját olajmezői. Így a nukleáris fegyverek előállítás helyett az atomerőművekre való áttérés jelenthette a franciák külföldi olajtól való függőségének megtörését. Miután a szénbányászok sztrájkja leállította Nagy-Britannia gazdaságát, a brit Edward Heath Franciaországhoz fordult segítségért. Így történt tehát, hogy a két ország újjáélesztette az Euratomot, amivel Nyugat-

Európa villamosenergia-ellátásának nukleáris átalakítása biztosítva lett. Ezt látva Jimmy Carter, az új amerikai elnök is ösztönözni kezdte amerikai ipar átállását.

Ezt követően az atomreaktorokkal foglalkozó nagy mérnöki cégek lobbizni kezdtek a szén ellen és kitalálták a fülbemászó "nu-power" nevet. A pennsylvaniai Three Mile Islanden egy 1978-ban sikeresen megfékezett baleset meggyőzte a közvéleményt arról, hogy a reaktorok valóban "üzembiztosak". Nemsokára megnyílt az út a nukleáris energia mindenütt való elterjedése előtt.

1985-ben a mumbai Bhabha Atomkutató Központ (BARC) bejelentette, hogy sikeres tóriumreaktort épített. A tórium nem csak háromszor nagyobb mennyiségben fordul elő, mint a korábban a reaktorok működtetéséhez használt urán, de sokkal nehezebb fegyverként is használni, mint például a plutóniumot bombák előállításához. A BARC tehát forradalmasította az áramtermelést, ami olyan innovációkat indított el, amelyek a mai nukleáris "akkumulátorokhoz" vezettek. Mindemellett India így Kínával versengve a világ legnagyobb gazdaságaként az Egyesült Államok ellenfelévé vált.

Az atomenergia forradalmának révén megszűnt a szén használata, folyamatosan felváltotta a földgázt mint hőforrást, és elősegítette az elektromos járművek gyors fejlődését és elterjedését, ami pedig az olaj felhasználásának jelentős csökkenésével járt. Ha az emberek az 1970-es évektől kezdve a szén és az olaj égetését az előre jelzett ütemben folytatták volna, akkor a Föld ma átlagosan 0,5 Celsius-fokkal, 2050-re két fokkal, 2100-ra pedig akár hat fokkal is melegebb lenne és a Föld felszínének nagy része sivataggá változna.

Ha 2031-re a klímavédelem terrorizmussá fajulna

2028 februárjában járunk, amikor a gudzsaráti Jamnagar olajfinomítója egy bénító kibertámadást követően leállt. A világ ekkor hallott először az önjelölt Földvédelmi Hadseregről (Earth Defence Army - EDA), ami vállalta a felelősséget a támadásért. A csoport vezetői arra figyelmeztettek, hogy az olajipari vállalatok világszerte hasonló támadásokkal fognak szembesülni – ahogy a velük kapcsolatban álló bankok és befektetők is – mondván, hogy **"a bolygó nem tud visszavágni, így nincs más választásunk, mint hogy mi vágjunk vissza a nevében"**. Továbbá, a csoport nyilvánosságra hozta négy nagy olajtársaságtól és könyvelőiktől ellopott üzenetek tárházát, melyből állításuk szerint kiderül, hogy ezek a cégek hogyan próbálják aláásni a kibocsátás-csökkentési erőfeszítéseket. Ezért a szervezet az olajvállalatok ellen indított közvetlen támadási kampányt, a Föld Felszabadítási Front (ELF) támadásait alapul véve, amik az 1990-es évektől kezdve 100 millió dollárnyi kárt okoztak Amerikában.

De az EDA olyan, az 1970-es évekre visszanyúló szélsőséges környezetvédelmi csoportok tevékenységét is méltatta, mint a Sea Shepherd Természetvédelmi társaság vagy az Earth First! csoport. Míg az előbbi 1970 márciusától bálnavadász- és fókavadászhajókat tett tönkre világszerte, az Earth First! a fákra olyan anyagokat erősített fel, amelyek célja a fakitermelők fűrészzeinek megrongálása volt. Ezeket a szervezeteket alapul véve, az EDA a 2020-as évek végén alakult meg, amikor a párizsi megállapodás geopolitikai ellentétek közepette felbomlott és az éghajlatvédelmi aktivisták egy radikális csoportja összeszerveződött. A mottójuk: **a cél szentesíti az eszközt**.



Azóta a szervezet tagjai 2029 májusában lelőttek egy befektetési bankárt, aki egy évtizeddel korábban részt vett az olaj- és gázipari projektek finanszírozásának megszervezésében. Egy hónappal

később egy drón nagy erejű robbanószerkezetet vitt egy olajfúrótoronyra a Mexikói-öbölben, ami 15 munkás halálát okozta és hónapokra le is állította a termelést. Radikális módszereiket többek között az olajtársaságok részvényárfolyamának csökkenése és a délkelet-ázsiai szénerőművek bezárása igazolta. A mérsékeltbb környezetvédelmi csoportok növekvő befolyásának hatására azonban az EDA széthullott.

Az ökoterrorizmus végül is marginális ideológia maradt. Mivel a környezetvédők rájöttek, hogy a szélsőségesek bemocskolják a mozgalmat és aláássák a hatékony éghajlat-politika támogatását, segítettek a biztonsági szolgálatoknak a megmaradt radikálisok felszámolásában. Az ökoterroristák így valószínűleg csak lábjegyzetként fognak szerepelni az éghajlati katasztrófák nagyobb és sötétebb történetében.

Ha 2050-re a szén-dioxid-eltávolítás lenne az új Big Oil

A 2020-as évek elején ipari változás kezdődött. Az egykor hatalmas olajipar, régi formájában, elsorvadt. Maradékából egy virágzó új iparág nőtt ki: a szén-dioxid légkörből való eltávolítása. Az ezzel foglalkozó cégek 2050-ben már a világ legnagyobbjai közé tartoznak. A nagymértékű kibocsátáscsökkentés mellett technológiájuk hozzájárult az éghajlat stabilizálásához és a kibocsátás nettó nullára csökkentéséhez. Ezzel egyidejűleg az iparág átformálta a geopolitikát.

Két módszer vált a leghatékonyabbá: a DAC és a BECCS. Ennek az új iparágaknak a kialakulása messzemenő következményekkel járt, mivel egyes helyszínek jobban alkalmasak a szén-dioxid-eltávolításra, mint mások. Az ágazathoz három feltétel szükséges: tárolás, hely és alacsony költségű energia. Ez átrendezte a geopolitikai mérleg nyelvét. Néhány olajban gazdag ország, például



Venezuela, szenvedett, mivel a költséges és piszkos olaj kitermelése a föld alatt marad. Kína létrehozta a Sinodac nemzeti óriásvállalatot, és megszilárdította szerepét a világ akkumulátor- és napelemgyártó központjaként. Más országok, például Brazília, Indonézia és Tanzánia politikai befolyásra tettek szert a szén-dioxid-leválasztó ágazatuk fellendülésével.

Ebben a nemzetközi politika is segített. A 2022-ben megrendezett COP27-es klímakonferencián a világ vezetőinek sikerült megállapodniuk egy olyan nemzetközi szén-dioxid-piac létrehozásáról, amelyen a szén-dioxid-csökkentési kreditekkel kereskedni lehet. Így a szén-dioxid-leválasztás a vállalati világra is nagy hatással volt. Bár a bolygó 2050-re elérte a nettó nulla kibocsátást, az egyes vállalatok még mindig szén-dioxidot bocsátanak ki, és negatív kibocsátás formájában szén-dioxid-krediteket vásárolnak a szén-dioxid-leválasztó cégektől.

A szén-dioxid-eltávolítási iparágat a környezetvédelmi csoportok alaposan vizsgálják. Az egyik aggályuk az, hogy a szén-dioxid mennyire biztonságosan van tárolva a föld alatt. Ezen felül, ha és amikor a kormányok megállapodnak abban, hogy a szén-dioxid-koncentráció már stabil marad, a szén-dioxid-leválasztó ipar növekedése megtorpanhat és akár visszajára is fordulhat. Azok a cégek,

amelyek eddig a szén-dioxid földből való kivonásából profitáltak, a legnagyobb hasznot a szén-dioxid visszatelepítéséből húzhatják majd.

Ha a légitölekedés nem épöl fel a Covid-19 után

Kevés iparágat sújtott jobban a világjárvány, mint a légitölekedést. A kormányzati zárlatok, az utazási korlátozások és a félelemmel teli utasok törlése hamarosan az iparág nagy részét földre kényszerítette. Habár a légitársaságok vezetői kezdetben úgy gondolták, hogy a világjárvány kezelhető, nem fog katasztrofális fennakadásokat okozni, 2022 májusára kiderült, hogy tévedtek.



Ekkor már a Nemzetközi Légi Szállítási Szövetség (IATA) 2020 májusában tett előrejelzése, miszerint az utasok száma 2023-ra visszatér a járvány előtti szintre, nagyon optimistának tűnik. A világ mintegy 700 légitársasága közül csak 30 élte túl a válságot kormányzati segítség nélkül. A mentőcsomagot nem kapó légitársaságok, mint például a Flybe, Virgin Atlantic vagy a Latam,

dominószzerűen dőltek össze. Mindemellett Ausztria és Franciaország élen járt a szigorú környezetvédelmi feltételek előírásával és a légitársaságokat arra kényszerítették, hogy töredékére csökkentsék a kibocsátásukat, hogy versenyképesek legyenek a környezetbarátabb alternatívákkal.

Mivel ez megnövelte a költségeiket, a jegyárak is megnövekedtek, eltántorítva ezzel az embereket az utazástól. Másrészt az üzleti célból történő utazás is nagyban visszaszorult, mivel a pandémia ráébresztette az embereket arra, hogy az online megbeszélések sokkal kényelmesebbek. A fiatalok, akikre a légitársaságok még a repülést fellendítő reményeiket alapozták, az éghajlatváltozást tartják a legnagyobb problémának és ezért inkább vonattal közlekednek.

Mindezek által az iparágra már távolról sem jellemző a múltbeli folyamatos növekedés. És még csak nem is az olyan radikális környezetvédelmi mozgalmak, mint az Extinction Rebellion, vetettek véget a trendnek, hanem egy mikroszkopikus vírus és a szabadpiaci kapitalizmus kombinációja.

Ha az antibiotikumok nem hatnának már

A 2020-as évek végén a baktériumok ellenállása a régebbi gyógyszerekkel szemben hirtelen robbanásszerűen megnőtt a gazdag országokban. A legtöbb antibiotikum már nem volt hatékony. Ennek ellenére nem volt pótlás a láthatáron, mivel a nagy gyógyszergyártó cégek már évtizedekkel korábban elvesztették érdeklődésüket az antibiotikumok iránt.

2040-ben járunk. Ebben az évben antibiotikumoknak ellenálló baktériumok közel 400 000 embert öltek meg Európában és Amerikában - több mint hétszer annyit, mint



2015-ben. Afrikában és Ázsiában csak a gyógyszerrezisztens tuberkulózis már csaknem 2 millió embert öl meg évente, tízszer többet, mint a 2010-es években. Egyes kórházak már nem végeznek például csípő- és térdprotéziseket, mert olyan kevés beteg hajlandó vállalni a műtét utáni fertőzés kockázatát. A sebészeknek azonban egyre több dolguk van az amputációkkal, amelyek száma az elmúlt évtizedben csaknem megduplázódott Európában. A hatékony antibiotikumok hiánya azt jelenti, hogy a végtag amputálása néha az egyetlen módja a cukorbeteg fertőzött bőrfekélye kezelésének. A rákos betegekhez hasonlóan a transzplantált betegek is könnyű prédái a fertőzéseknek, mivel immunitásukat elnyomják a szervkilökődést megakadályozó gyógyszerek.

A válság kezelése érdekében külön szervezetek alapultak, melyek feladata új antibiotikumok kifejlesztése lett. Bár már dolgoznak új antibiotikumokon, valószínűleg még évekbe telik, mire azok el is jutnak a betegekhez. Ebből is látszik, hogy a határozott cselekvéshez ismét egy milliók életét követelő válság kellett.

Ha a robotok mégsem veszik át az összes munkát

2018-ban még úgy vélték, hogy az automatizálás és a mesterséges intelligencia (AI) fejlődésével robotok fogják átvenni a munkák többségét. 2030-ban ezt már nehéz elhinni. Mára a világ nagy része éppen az ellenkezőjével küzd: nem hogy túl sok, hanem túl kevés robot van.

Hogyan lehetséges ez? Először is, az AI nem fejlődött olyan mértékben, mint ahogy azt egyesek gondolták. Másodszor, a 2020-as évek megmutatták, hogy a foglalkoztatás szintje nem csak az automatizáláson múlik: a népesség elöregedésétől és a bevándorlástól is függ. Nagy-Britanniában a Brexit megnehezítette a külföldről érkező munkavállalók alkalmazását. Emiatt, és a népesség elöregedése miatt a munkaerő növekedése megállt, a munkaerőpiacok beszűkültek és a bérek emelkedtek. Az össztermelés stagnált, az adóbevételek pedig csökkentek, ami csökkentette a köz- és szociális szolgáltatások finanszírozását, miközben ezeket is sújtotta a szakemberhiány és az idősödő népesség növekvő igényei.



De a nehézségek nem csak Angliát sújtják. Habár a 2020-as évektől kezdve az AI által működtetett robotok egyre szélesebb körben elterjedtek az egész világon, nem olcsók, és még mindig nem tudnak sok olyan feladatot elvégezni, amely emberi belátást vagy empátiát igényel. Tanárokat egyre nehezebb találni és a szolgáltatási színvonal mind az egészségügyben, a közlekedésben, a vendéglátásban és minden más munkaerő-igényes ágazatokban is csökkent.

Mint végül kiderült, a robotok mégsem tudták kiváltani az emberi munkaerőt, és az erre való képességük is túl lett becsülve.

Ha a technológia nyomon követné az összes szén-dioxid-kibocsátást

A 2025-ös hurrikánok és az ezt követő amerikai éghajlat-politika felborulása után minden megváltozott. Amerikában a katasztrófa után elfogadott kétpárti klímátörvény folyamatosan csökkenő személyi szén-dioxid-kibocsátási engedélyeket vezetett be, amelyek a már széles körben alkalmazott szén-dioxid-elszámolási rendszerekhez kapcsolódnak. 2030-ra már minden embernek és vállalatnak éves "szén-dioxid-bevallást" kell benyújtania.

A világ más kormányai is követték a példát a szén-dioxid-kibocsátási adó saját verzióival, amelyek a már szabványosított szén-dioxid-elszámolási rendszerekhez kapcsolódnak. Kína a saját verzióját összekapcsolta szociálipolitikájával, és az ellenőrzés-bevallás appokon keresztül történik.



A kibocsátásoknak az elszámolási rendszer elől való elrejtésére tett kísérleteket társadalmilag éppúgy büntetik, mint jogilag. De persze vannak akik kikapukat keresnek. A szén-dioxid-nyilvántartási rendszeren kívüli adás-vétel megszüntetésére az amerikai kormány 2028-ban műholdakból álló rajokat indított, amelyek mesterséges intelligencia által elemzett radarképeket használtak a szén-dioxid-kibocsátás be nem jelentett forrásainak lokalizálására.

Mára a szén-dioxid-elszámolási rendszer szén-dioxid-felügyeleti rendszerré vált. Mindez lehetővé teszi a világ kormányai számára, hogy meghatározzák gazdaságuk szén-dioxid-mentesítésének ütemét.

The World If

The Economist July 2nd 2020

London, 2021 október

Koch Anna ismertetése