

KRAŠTOVAIZDŽIO TECHNOGENINĖS MASĖS SAMPRATOS IR KIEKYBINIO ĮVERTINIMO PROBLEMA

Darijus Veteikis

Geologijos ir geografijos institutas, T. Ševčenkos g. 13, LT-03223, Vilnius

Vilniaus universitetas, M. K. Čiurlionio g. 21/27, LT-03101, Vilnius

El. paštas: veteikis@geo.lt

Įvadas

Kraštovaizdžio antropogenizacija, apimanti visokeriopą žmogaus poveikį gyvenamajai aplinkai ir apskritai geografiniam apvalkalui, pirmiausia susijusi su naujų technogeninių objektų atsiradimu teritorijoje. Todėl antropogenizacijos sampratą dažniausiai galima susiaurinti iki technogenizacijos terminu apibrėžiamo reiškinio – t.y. technikos poveikio kraštovaizdžiui. Iki šiol daugiausia dėmesio buvo skiriama kokybinei kraštovaizdžio technogenizacijos analizei – teritorinių technogeninių elementų (užstatytų plotų, infrastruktūros, naudmenų, hidrotechninių įrenginių) pasiskirstymo dėsningumų nustatymui. Visa tai – morfologinis šiuolaikinio kraštovaizdžio technogenizacijos apibūdinimas, tačiau dar trūksta detalesnės kiekybinių parametru analizės. Vienas tokių parametru – technogeninė masė, tenkanti teritorijos ploto vienetui.

Technogeniniai kraštovaizdžio elementai turi masę, nes tai objektiniai kraštovaizdžio elementai, naujadarai, įtraukti į kraštovaizdžio sistemos medžiagų, energijos ir informacijos apytaką žmogaus techninės veiklos. Jau V. I. Vernadskis XX a. pirmoje pusėje apytiksliai įvertino žmogaus veiklos mastą, tuos gamtinės medžiagos kiekius, kuriuos jis perkelia iš vienos vietos į kitą arba transformuoja (Вернадский, 1987, 1991; Учение..., 1989). Tiesiogiai technomasės pradėtos nagrinėti XX a. pabaigoje (Баландин, 1978, 1981, 1982, 1988; Розанов, 1987). Tačiau iki šiol technogeninės masės vertinimas yra labai apibendrintas, ir regioniniu, nedidelės šalies kaip Lietuva, lygmeniu jis neatskleidžia technomasės teritorinio pasiskirstymo ypatybių.

Straipsnis parengtas remiantis disertacinio darbo (Veteikis, 2003) medžiaga, kuri buvo papildyta įvairiais tyrimais ir analize, atliktais Geologijos ir geografijos institute jau apgynus disertaciją.

1. Technogeninės masės samprata

Baltarusių geologas R. K. Balandinas *technomase* vadina techninių sistemų visumą. Jis pateikia ir kitų terminų, susijusių su technomase, – *technomedžiaga* (visos žmogaus (technikos) sukurtos dirbtinės funkcionuojančios sistemos), *technoprodukcija* (technogenezės būdu sukurtos arba atsiradusios kaip jos šalutinis produktas dirbtinės medžiagos, apimant ir susidėvėjusią techniką) (Баландин, 1982).

R. K. Balandinas palygina daugelio autorių apskaičiuotos biomasės ir jo paties netiesioginiais skaičiavimais gautus technomasės Pasaulio sausumoje duomenis (lent.). Technomasė jo darbe apima ir stacionarius, ir judančius įrenginius (gamyklas, elektrines, gyvenamuosius pastatus, traukinius, lėktuvus) su kuru, vandeniu ir kita medžiaga, esančia technikoje, analogiškai maistui ir vandeniui gyvuose organizmuose.

Lentelė. Biomedžiagos ir technomedžiagos kiekio Pasaulio sausumoje palyginimas (Баландин, 1982).
Table. Comparison of biomass and technomass in the global land

Biomedžiaga / Biomaterial		Technomedžiaga/Technomaterial	
Biomasė, t / Biomass, t	10^{12}	Technomasė, t / Technomass, t	$10^{13}-10^{14}$
Bioprodukcija, t per metus Bioproduction, t per year	10^{11}	Technoprodukcija, t per metus Technoproduction, t per year	$10^{11}-10^{12}$

Šiais skaičiavimais, technomasė Pasaulyje jau viršija biomasę dešimtis kartų, o technoprodukcija jau dabar yra lygi arba kelis ar net dešimt kartų didesnė už bioprodukciją. Naujausiais duomenimis, šiuolaikinė technogeninė medžiagų pernaša, jau siekianti 20–27 tūkst. mlrd. tonų per metus, kelis kartus viršija gamtinių (eolinių, fliuvialinių, šlaitinių ir kt.) procesų sukliamą medžiagų pernašą, kuri sausumoje sudaro tik 5–8 tūkst. mlrd. tonų per metus. Kasmet Pasaulyje atsiranda naujų pastatų ir kitų statinių, kurių masė siekia 2,5 mlrd. tonų, o transporto priemonėmis pervežama 80 mlrd. tonų krovinių (Розанов, 2001). Šie duomenys rodo šiandieninį gebėjimo operatyviai ir tiksliai įvertinti technomasės kiekį kraštovaizdyje aktualumą.

Technogeninių elementų, sudarančių naują technogeninį reljefą, kiekybinius parametrus nagrinėja L. L. Rozanovas, geotechnomorfologijos mokslo iniciatorius. Jis išskiria technogenines reljefo formas: reljefoidus (statinius iš dirbtinės, transformuotos medžiagos) ir reljefidus – judrius ir stacionarius techninius įrenginius (automobilius, žemės ūkio mašinas, lokomotyvus ir pan.). Geotechnomorfologijos mokslas yra reikšmingas kraštovaizdžio tyrimams, nes jis suteikia medžiagos apie dar iki šiol pakankamai neišnagrinėtą kraštovaizdžio elementą – technogeninį reljefą (Розанов, 1987, 1997, 1998, 2001). Iš tikrųjų L. L. Rozanovo pasiūlyta technogeninių morfoobjektų klasifikacija apima pagrindinius kraštovaizdžio technogeninius objektus.

L. L. Rozanovas tipizuoja ir technogeninę medžiagą, iš kurios suformuoti morfoobjektai. Jis skiria technolitus (gamtinius gruntus, panaudotus statyboms – įvairioms sankasoms), technolititus (techninėmis priemonėmis apdoroti – sutankinti, išpurenti, sudrėkinti ir pan., bet neišvežti gamtiniai gruntai), technolitoidus – dirbtines statybines ir konstrukcines reljefoidų bei reljefidų medžiagas (Розанов, 1998).

Šiame straipsnyje technogeniniai kraštovaizdžio elementai, turintys technomasę, vertinami kiek kitaip. Technomasės apibrėžimas turi apimti kelis pagrindinius dalykus: kilmę, turinį ir padėtį kraštovaizdžio masių ir reiškinių sistemoje. Tiesa, pats terminas *technomasė* gali būti vartojamas ir daugiskaita kalbant apie atskirų technogeninių elementų (urbokompleksų, kelių, vamzdynų ir pan.) technomasės kaip dedamąsias vienos bendros kraštovaizdžio technomasės dalis.

Kilmės požiūriu technomasę turinčiais reikėtų pripažinti kraštovaizdžio objektus, sukurtus technika, įtraukiant ir pačią techniką (žmogus savo rankomis, neginkluotomis technika, reikšmingų kraštovaizdžio objektų ar jų pakaitalų nesukuria). Tai būtų statiniai (tūriniai – pastatai, linijiniai – komunikacijos linijos) ir mobilūs elementai (transporto priemonės). Tačiau svarbu įvertinti ir kitą žmogaus techninę veiklą. Technikos poveikis yra platesnio masto nei L. L. Rozanovo minėti morfoobjektai. Žmogus technika ne tik kuria, bet ir transformuoja gamtinius objektus, juos sunaikina bei sukelia šalutinius (tikėtinus ir neplanuotus) padarinius gamtinėse sistemose. Itin paplitęs transformuotų gamtinių objektų pavyzdys – žemdirbystės naudmenos ir kertami miškai. Dėl statybų, karinės technikos veiksmų, rekreacinės veiklos, vandalizmo proveržių arba avarių įvyksta naikinimo aktų. Gamybinė ir buitinė žmogaus veikla dažnai palieka nemažai atliekų, kurių sukaupti didžiuliai sąvartynai, sandėliai. Galiausiai technika sukurtų objektų tūris praktiškai lygus paimtų iš gamtos medžiagų tūriui, todėl, atsiradus technomasėms vienoje vietoje, lieka depresinės formos kitoje, kitaip tariant, techninė veikla

palieka ir neigiamų reljefo formų – karjerų, šachtų, duobių, kanalų, griovių. Technomasės apibrėžimas turi apimti ir visus su technika sukurtus objektus, nors jie dažnai nėra pagaminti iš dirbtinės medžiagos. Šiuos objektus būtina įtraukti į technomasės skaičiavimus, tačiau tam reikia rasti bendrą *vardiklį*, kuriuo būtų galima palyginti iš dirbtinės medžiagos sukurtų objektų ir tik technologiškai apdorotų objektų *technomasę*. Taigi technomasės apibrėžimo *turinį* išplečia ne vien grynai technogeniai, bet ir transformuoti objektai.

Technomasių *padėtis* bendroje kraštovaizdžio masių ir procesų *sistemoje* ypatinga tuo, jog, viena vertus, jos atsirado kraštovaizdyje žmogaus dėka, jo dėka kurį laiką ten išlieka, tačiau, kita vertus, jos sąveikauja ir su visomis gamtinėmis jėgomis bei dalyvauja gamtos medžiagų, energijos ir informacijos apykaitoje. Kitaip tariant, technomasės yra visuomeninių ir gamtinių reiškinių sąveikos rezultatas.

Taigi technomasę kraštovaizdyje galima apibrėžti kaip kiekybinę žmogaus techninės veiklos sukurtų, transformuotų ir pažeistų objektų visumos savybę, kurios skaitinė reikšmė priklauso ir nuo žmogaus veiklos, ir nuo gamtinio poveikio krypties bei intensyvumo. Kiekybinė savybė šiame apibrėžime reiškia, jog technomasė yra ne kas kita, kaip kiekybinis rodiklis, parodantis, kiek bendrąją prasme į objekto atsiradimą yra įdėta žmogaus techninio, kraštovaizdį keičiančio, darbo.

2. Technogeninių masių įvairovė ir savybės

Siekiant išskirti kraštovaizdžio technomasių kiekybinius rodiklius, būtina išsiaiškinti, kokie objektai sudaro technomasę, kokia jų prigimtis, nes nuo to daug priklauso technomasių skaičiavimo metodika. Kaip minėta, technomasėms priskiriami ir visi kraštovaizdžio objektai, patyrę technikos poveikį (ariamas laukas, miško kvartalas), ir visiškai nauji objektai, įdiegti į kraštovaizdį (pastatai, keliai ir pan.), ir liekaniniai (techninės veiklos pasekmė: karjeras, destruktuvios techninės veiklos liekanos – karinių veiksnių metu suformuotos reljefo formos, automobilių vėžės pievoje ir pan.). Iš tiesų terminas *technomasė* įgauna daug platesnę prasmę, kaip minėta, tai kiekybinė kraštovaizdžio charakteristika, įvertinanti techninės žmogaus veiklos poveikį aplinkai.

Technikos poveikis yra labai platus, apibendrintai jį galima skirstyti į fizinių, cheminių ir biologinių su tarpinio pobūdžio (cheminis–biologinis, fizinis–cheminis). Tačiau kraštovaizdžio morfologijoje molekulinio lygmens poveikis dažniausiai yra ignoruojamas, tuo užsiima kraštovaizdžio chemija. Todėl tolesnėje technomasių įvairovės analizėje apsiribojama mechaninės ir biologinės prigimties techniniu tiesioginiu poveikiu kraštovaizdžio morfostruktūrai.

Ieškant bendro technomasių kiekybinio įvertinimo pagrindo, pirmiausia susiduriama su energijos sąnaudomis. Tai vienintelis ir svarbiausias rodiklis, bendras visiems kraštovaizdyje dirbtinių būdu (kaip ir natūraliu) atsiradusiems objektams. Nuo gamtinių objektų juos skiria tik vienas dalykas – jėga (žmogus), sumaniai panaudojusi Saulės arba Žemės gelmių ir gravitacijos energiją. Gamtinių objektų atsiradimas kraštovaizdyje susijęs su tos pačios energijos sąnaudomis, tačiau veikiančios jėgos – natūralios (vėjas, tėkmės, bangos, organizmai). Šia prasme, žmogus irgi yra gamtos dalis, nes kurdamas techniką, darbo priemones ir keisdamas jomis kraštovaizdį jis taip pat naudojasi ta pačia energija. Skirtumas išryškėja veikiančių jėgų kryptingumo lygmeniu. Natūralios jėgos veikia ir apskritai visi gamtoje vykstantys reiškiniai vyksta paprasčiausiu būdu, mažiausios energijos, judesio, informacijos sąnaudomis sąlygomis (Tiknius, 2002), tuo tarpu žmogus, vadovaudamasis savo intelektualiniais resursais, ne visada atlieka veiklą vadovaudamasis minimumo principu.

Techninėje veikloje, kaip ir kraštovaizdžio performavimo srityje, daroma daug klaidų, neretai prieinama aklavietė, tuo tarpu gamtos reiškiniai be perstojo vyksta net ir sudėtingiausiomis žmogaus sukurtomis aplinkos sąlygomis, ir čia jie nėra niekuo nukrypsta nuo minimumo principo. Tokiu atveju žmogaus techninės veiklos „naudingumo koeficientas“ būtų daug mažesnis už tokį pat gamtos jėgų rodiklį. Vis dėlto nustatyti, kiek energijos žmogus išekvojo performuodamas kraštovaizdį, yra pernelyg sunku, tai nuvestų iki tokio lygmens kaip išsilavinimas (įgūdžių įgijimas), energija, sunaudota pačiai technikai sukurti (iki pat idėjos atsiradimo, priešprojektinės stadijos), visa energija, kurią reikia išekvoti projektuotojams, valdininkams ir pan. Siekiant šį technomasės skaičiavimo procesą supaprastinti, vertėtų apsiriboti tik tuo energijos kiekiu, kuris buvo reikalingas patiems objektams kraštovaizdyje atsirasti, atmetus visas priešinimosi jėgas. Taigi atsiranda bendras vardiklis, kuris jungia visus technoobjektus – statinius, ariamą lauką, kertamą mišką, karjerą ir kt.

Energijos kiekis, sueikvotas technoobjektams atsirasti kraštovaizdyje, yra ne kas kita, kaip naudingas darbas, kuris apskaičiuojamas susumavus kinetinės energijos, reikalingos objekto (arba medžiagos jo statybai) įvežimui (išvežimui, jei tai yra depresinė technogeninė forma, tokia kaip karjeras, tranšėja ar pan.), ir potencinės energijos, būtinos objektui pakelti (iškėlimui) į tam tikrą aukštį (iš tam tikro gylio), sąnaudas. Tokio rodiklio (jį būtų galima pavadinti darbo kiekiu, arba *ergotechniniu*) apskaičiavimui reikalinga žinoti objekto masę, pervežimo pagreitį, kėlimo aukštį. Tačiau net ir tokio nedidelio skaičiaus rodiklių radimas taptų neįmanomas dėl ypač didelio objektų skaičiaus, todėl būtina sukurti technoobjektų masės, pervežimo pagreičio bei pakėlimo aukščio etalonus, derinant juos su technoobjektų klasifikacija. Šis sprendimas sumažintų technomasės nustatymo kraštovaizdyje tikslumą, tačiau šiuo metu tai vienintelis būdas nors preliminariai sužinoti apie technomasių paplitimą kraštovaizdyje.

Technogeninių objektų įvairovė išties yra didelė, tačiau technomasės skaičiavimo (svarbiausia, ergotechninio rodiklio nustatymo) atžvilgiu juos galima sugrupuoti į keletą grupių pagal technomasės apskaičiavimo būdą:

1. Pastatai ir kiti statiniai, kuriems pastatyti reikėjo atvežti statybinių medžiagų ir jas pakelti į tam tikrą aukštį; šiai grupei priskirtini ir sąvartynai, nes jie taip pat sukurti suvežant ir sukraunant medžiagas, tiesa, jau niekur nebepanaudojamas.

2. Keliai ir kiti plokšti dirbtinės dangos paviršiai; jų aukštis nuo Žemės paviršiaus (išskyrus sankasas, tiltus, kurie priskirtini pirmajai, statinių, grupei) santykinai nedidelis, didžiausias mechaninės energijos sąnaudas (neapimančias priešinimosi jėgų, susikuriančių juos tiesiant) sudaro medžiagos atvežimas.

3. Žemės ir miškų ūkio teritorijos. Norint suformuoti ir palaikyti ariamą žemę, sodų žemę arba miško žemę sodinukams, naudojama mechaninė energija, pakelianti tam tikro storio žemės sluoksnį (apie 25–50 cm). Ši žemė patiria tam tikrą medžiagų prietaką (trašos) ir netektį (derlius nuimamas, miškai kertami). Diskutuotina tai, kad į laukus patenkančios mineralinės trašos (technomasė) pereina į biomasę ir jau tokiu pavidalu iškeliauja iš teritorijos. Vis dėlto, vertinant vidutinį technomasės balansą, nuimamą derlių ir kertamą mišką, reikėtų atsižvelgti į minėtas biomasės, nes jos pašalinamos iš teritorijos techninėmis priemonėmis, kaip ir iš karjero išvežamas gruntas ir turėtų būti įtrauktos į technomasių apskaitos balansą. Vertinant šios grupės objektų technomasę būtina atsižvelgti į žemės darbams sunaudojamą potencinę energiją (ariant žemės sluoksnis pakeliamas) ir į derliaus nuėmimo bei kirtimo metu sunaudojamą kinetinę energiją gautai medžiagai išvežti.

4. Technogeninės depresinės reljefo formos (karjerai, grioviai, tranšėjos, duobės, šachtos, šuliniai); šiai grupei priklausančių objektų technomasės apskaičiavimas daugiausia susijęs su potencinės energijos (reikalingos medžiagai iškelti) apskaičiavimu, tačiau priklausomai nuo objekto dydžio ar ištęstumo būtina atsižvelgti ir į medžiagos išvežimo energijos sąnaudas.

5. Dirbtiniai vandens telkiniai; iki jų suformavimo kraštovaizdyje iš pradžių sunaudojama energija arba užtvankos statybai (pirma technoobjektų grupė – statiniai), arba duburio iškasimui (ketvirtoji grupė – depresinės reljefo formos). Vanduo, pripildęs technika įrengtą talpyklą, taip pat tampa techniniu objektu. Jo atsiradimo kraštovaizdyje energijos sąnaudoms įvertinti reikia atsižvelgti į tai, ar vanduo čia susikaupė natūraliai tekėdamas upės vaga, ar buvo perpumpuotas. Pirmuoju atveju jo ergotechninis rodiklis bus praktiškai lygus nuliui, antruoju – teks įvertinti vandens transportavimui sueikvotą naudingąją potencinę ir kinetinę energiją.

6. Transporto priemonės, kurių buvimas vienoje ar kitoje kraštovaizdžio vietoje nulemtas daugiausia kinetinės energijos, todėl būtina išsiaiškinti tiek vidutinį jų judėjimo pagreitį, tiek paplitimo tankį teritorijoje, tiek vidutinę masę.

7. Naminiai gyvūnai, kurie dažniausiai laikomi aptvaruose arba jų buvimas teritorijoje kontroliuojamas techniniais įrenginiais; gyvūnų ir jų produkcijos judėjimas už aptvertos teritorijos ribų vertinamas kinetinės energijos sąnaudomis.

Minėta technoobjektų klasifikacija, nors ir nepretenduoja į tobulą, rodo, kokie skirtingi gali būti kraštovaizdžio objektai pagal mechaninį jų atsiradimo kraštovaizdyje būdą. Tačiau savo vidine, medžiagine, sudėtimi jie gali būti taip pat gana įvairūs. Ir jų medžiaginę sudėtį būtų galima įvertinti jos *dirbtinumo* rodikliu.

Be to, kiekvienas technoobjektas kaip svetimkūnis gamtinėje aplinkoje patiria ardomąjį atmosferos, hidrosferos, litosferos ir biosferos poveikį, todėl technomasių ilgaamžiškumas, arba *atsparumas* aplinkos poveikiui, taip pat gali būti įvertintas ir pakoreguoti technomasių pasiskirstymo dėsninumus. Ergotechninio, medžiagos dirbtinumo ir atsparumo rodikliai turėtų būti skaičiuojami tam tikrų teritorinių vienetų, nes tik tokiu būdu galima atskleisti technomasių pasiskirstymo kraštovaizdyje mozaiką.

Išvados

1. Dėl intensyvėjančios technogeninės žmonių veiklos, didinančios kraštovaizdžio apkrovą dirbtiniais ir transformuotais objektais, darosi aktualu kiekybiškai įvertinti antropogeninį poveikį kraštovaizdžiui. Vienas tokių kiekybinių rodiklių – technogeninė masė (technomasė), tenkanti teritorijos ploto vienetui. Technomasę kraštovaizdyje galima apibrėžti kaip kiekybinę žmogaus techninės veiklos sukurtų, transformuotų ir pažeistų objektų visumos savybę, kurios skaitinė reikšmė priklauso ir nuo žmogaus veiklos, ir nuo gamtinio poveikio krypties bei intensyvumo.

2. Pagrindinis rodiklis, įgalinantis vienodai įvertinti skirtingos prigimties technogeninius objektus (statinius, depresines formas, transformuotus kraštovaizdžio objektus, žemės naudmenas, dirbtinius vandens telkinius, transformuotą arba valdomą biotą), būtų darbo, sueikvoto technogeniniam objektui kraštovaizdyje įrengti arba natūraliam objektui transformuoti, kiekis, vadinamasis ergotechninis rodiklis (džauliai ploto vienetui). Skaičiuojant ergotechninį rodiklį ignoruojama priešinimosi jėgoms (trinčiai ir pan.) įveikti sueikvota energija.

3. Atsižvelgiant į darbo sąnaudas ir jų skaičiavimo ypatybes, technogeniniai objektai klasifikuojami į 7 tipus: 1) pastatai ir kiti statiniai, 2) keliai ir kiti plokšti dirbtinės dangos paviršiai, 3) žemės ir miškų ūkio teritorijos, 4) technogeninės depresinės reljefo formos (karjerai, grioviai ir kt.), 5) dirbtiniai vandens telkiniai, 6) transporto priemonės, 7) naminiai gyvūnai.

4. Kraštovaizdžio technomasių įvertinimas turi apimti dar du rodiklius – objektą sudarančios medžiagos dirbtinumo laipsnį ir objekto atsparumą ardomajam natūraliui procesui poveikiui.

5. Viena svarbiausių technomasės skaičiavimo problemų – etaloninių teritorinių vienetų išskyrimo problema.

Gauta 2005-02-10

Literatūra

- Tiknius A.** (2000). Teritorinio vystymosi bruožai, Klaipėda: Klaipėdos universiteto I-kl.
- Veteikis D.** (2003). Technogeninė kraštovaizdžio morfostruktūra (Lietuvos teritorijos pavyzdžiu): Dr. disertacija/Vilniaus universitetas. (Rankraštis.)
- Баландин Р. К.** (1978). Геологическая деятельность человека. *Техногенез*, Минск.
- Баландин Р. К.** (1981). Перестройка биосферы, Минск.
- Баландин Р. К.** (1982). Область деятельности человека: техносфера, Минск.
- Баландин Р. К.** (1988). Природа и цивилизация, Москва.
- Вернадский В. И.** (1987). Химическое строение биосферы Земли и ее окружения, Москва.
- Вернадский В. И.** (1991). Научная мысль как планетное явление, Москва.
- Розанов Л. Л.** (1987). Интегральная геотехноморфология – объект и предмет изучения, *Изв. Акад. Наук СССР. Сер. геогр.*, т. 4, с. 113–123.
- Розанов Л. Л.** (1997). Дестабилизация окружающей среды. *Евразия*, т. 2–3, с. 47–50.
- Розанов Л. Л.** (1998). Технолитоморфогенизация географической оболочки. *Изв. Рос. Акад. Наук. Сер. геогр. [Изв. Акад. Наук СССР. Сер. геогр.]*, т. 2, с. 39–52.
- Розанов Л. Л.** (2001). Интегральная геоповерхность – морфологическая основа географической оболочки, *Изв. Рос. Акад. Наук. Сер. геогр.*, т. 2, с. 32–40.
- Учение В. И. Вернадского о ноосфере** (1989), Москва.

Darius Veteikis

*Institute of Geology and Geography, Vilnius
Vilnius University*

Problem of concept and quantitative evaluation of landscape technogenic masses

Summary

Landscape geography analyses the anthropogenization phenomenon in qualitative and morphological aspects determining territorial distribution patterns of technogenic elements (built-up areas, infrastructure, land-use types, and hydrotechnical constructions). Quantitative parameters of technogenization – technomass per unit area being one of the major ones – have not yet been investigated, i.e., technomasses in landscapes have not been calculated. The main task of the present work is to develop quantification method of technomasses for Lithuania.

According to available data the load of technomass today exceeds the biomass by tens of times. The production of technomass has overtaken the production of biomass (Table). Evaluation of technomass as an unfavourable new phenomena for landscape functioning is a topical task for environmental sciences.

The substance of technomass can be described by its origin and place in a landscape. From the point of view of *origin* objects created using technologies including the technologies themselves (the objects created or transformed by manual work are of minor importance) should be recognized as containing technomass. They are buildings, depressions (quarries, wells), transformed objects (plough lands and forest areas managed using mechanisms), means of transport, artificial water bodies, and even living organisms if their existence in a landscape depends on application of technologies.

The *place* of technomasses in the integrated *system* of landscape masses and processes is specific in that, on the one hand, they appeared and persist for some time as a result of human activity and, on the other hand, they interact with all natural forces and participate in the natural material and information exchange. In other words, technomasses are in the interface of social and natural phenomena.

Thus, the technomass in a landscape may be defined as a qualitative property of integrated objects created, transformed and disturbed by human technical activity, whose quantitative value depends on human activity and on the trend and intensity of natural impact.

Determining of the common units (denominator) is the main methodological task of quantitative evaluation of technomasses of different origin. Energy expenditure is the only and main index which is common for all artificial (and natural) objects. It is very important to confine to concrete energy expenditures to be evaluated. It is recommended to exclude from the calculation process the energy expenditures induced by resistance forces. Labour consumption (ergotechnical) index should be included. According to the specific calculation pattern of labour consumption the landscape technomasses are classified into: 1) buildings and other constructions, 2) roads and other kinds of artificial pavement, 3) lands and forests, 4) technogenic negative forms of relief (quarries, ditches, etc.), 5) artificial water bodies, 6) means of transport, 7) domestic animals.

Technogenic objects are different in their internal structure and material composition. Their material composition could be evaluated by the index of *artificiality*. Moreover, every technoobject as a foreign body in the natural environment endures a destructive effect of the atmosphere, hydrosphere, lithosphere and biosphere. Therefore, the durability or *resistance* of technomasses to environmental impacts can be also evaluated for correction of technomass distribution. For the inlay of technomass distribution in a landscape the ergotechnical, artificiality and resistance indices should be calculated in certain territorial units.