

Üks liblika tiivalöök Brasiilias võib tekitada Texases tornaado

Ilmaennustusi teevad tänapäeval arvutid, sünoptikute ülesandeks on jäänud nende töö tulemuste kontroll ning interpreteerimine.

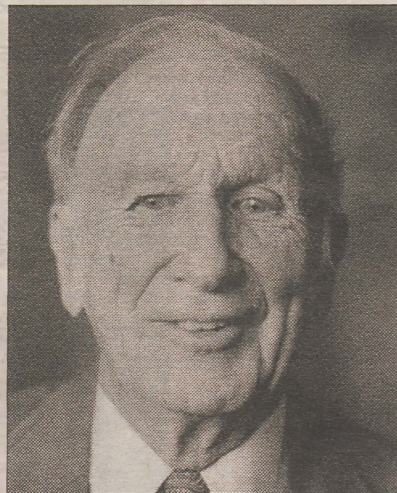
Kaosest ilmaruumis

1950. a tegi USA arvuti ENIAC esimesed kordaläinud ilmaprognoosid. Algas uus ajastu. Meteoroloogid hakkasid koguni tähistama sellele sündmusele eelnevat perioodi tähtedega BC. Tavaliselt tähendab too tähkombinatsioon “enne Kristust”, nüüd aga – “enne kompuutreid”!

Kolme aasta pärast oli selge, et arvutid on võimelised ilma ennustama.

Oleme tähele pannud, et enamasti lähevad prognoosid täkkesse, mõnikord aga täiesti nihu. Euroopa keskulatusega ilmaennustuskeskuses Readingis väidetakse, et suudetakse täpselt ennustada tingimisel, et ei juhtu ootamatusi.

Üks hullemaid möödalaskmisi juhtus sealsamas Inglismaal: brittide ilmateenistuse kompuuter vehkis oktoobris 1987 teha mudelarvutusi 400 miljonit tehet sekundis, kuid ei osanud näha mõnisada kilomeetrit eemal tekkinud võimsat nn sajan-diori tormi. Midagi olnud mudeli lähte-



SCANPIX

Meteoroloog ja matemaatik Edward Norton Lorenz lõi nn kaoseteooria.

andmetes puudu või koguni liigest. Mis võis tekitada taolise segaduse superarvuti töös? Selgust tõi meteoroloogi ja matemaatiku Edward Norton Lorenzi loodud nn kaoseteooria. Talvel 1961 tegi teadlane tavalist numbrilist ilmaprognoosi Massachusettsi tehnikainstituudis. Arvutustes tekkis vahe, ja kui Lorenz jät-

kas arvutusi, selgus, et kahe pealnäha ühesuguse rehkenduse tulemused olid täiesti erinevad. Kas midagi juhtus kompuutriga?

Selgus, et teise arvutusse oli ta teinud aja võitmiseks pisike ümarduse: 0,506 algse 0,506127 asemel. Prognoos paariks päevaks veel kuidagi klappis, edasi aga läks lugu hoopis hulluks.

Lorenz formuleeris kogetu põhjal ühe kaoseteooria põhiprintsiibi: väikesed erinevused lähteandmetes sellise dünaamilise süsteemi nagu atmosfäär modelleerimisel võivad viia suurte muutusteni lõpptulemustes.

Isegi tillukesed veadmudelite algandmetes muudavad lõppprognoosi ebatäpseks.

1963 kasutas Lorenz sõnu “kajaka tiivalöök”, iseloomustamaks suurusi, mis võivad muuta ilmaennustuse kvaliteeti.

Meteoroloogias on praktiliselt võimatu saada sellisel määral korralikke vaatlusandmeid, et kas või kuuprognos tuleks täpne. Selleks peaks kogu maakera olema ilmajaa-mu täis pikitud. Neid on aga kurnis hõredalt, eriti lõunapoolkeral ja ookeanidel. Lisaks muutuvad ka ilmaandmed pidevalt.

Mõned teoreetikud arvavad, et möödunud sajandil tehti kolm suurt teadusrevolutsiooni – relatiivsusteooria, kvantmehaanika ning kaoseteooria loomisega. Viimase autor suri äsja, 16. aprillil 90 aasta vanusena.

Kaos ja liblikas

Juba väikese poisina armastas Lorenz arvutada ning ilma jälgida. Õppis nii matemaatikat kui meteoroloogiat. Kaoseteooria väljatöötamise eest ta Nobeli preemiat ei saanud, küll aga hulgaliselt muid auhindu.

Prestiižika Kyoto auhinna omissamisel 1991 võreldi tema teeneid teaduses Newtoni omadega.

Too kuulus lause tornaadost ja liblikast pandi aga ühe tema konverentsi ettekande pealkirjaks 1972. a. Liblika tiivalöök on muidugi kaugelt poeetilisem ja meeldejäävam kui kajaka oma. Võib-olla saadi tilluke tõuge selleks ulmekirjanik Ray Bradbury 1952. a. novelist, kus ajarändur tallas kogemata ära liblika, vallandades muutuste ahela, mis viis lõpuks dinosauruste väljasuremiseni.