

ИЗПОЛЗВАНЕ НА КЛАСОВЕТЕ НА ЗЕМНОТО ПОКРИТИЕ ПО CORINE ЗА ОЦЕНКА И КАРТОГРАФИРАНЕ НА СТЕПЕНТА НА АНТРОПОГЕНИЗАЦИЯ НА ЛАНДШАФТИТЕ

Александър Гиков

Институт за космически изследвания – Българска академия на науките
e-mail: gikov@abv.bg

Ключови думи: съвременни ландшафти, КОРИНЕ земно покритие

Резюме: В публикацията е представен опит да се създаде алгоритъм за трансформиране на широко достъпната информация от CORINE landcover за целите на картографирането на съвременните ландшафти. Създадена е таблица, чрез която класовете земно покритие се преобразуват в степени на антропогенизация на ландшафтите. Мястото на някои класове все още е дискуссионно.

USING CORINE LAND COVER CLASSES TO ESTIMATE AND MAP THE DEGREE OF HUMAN TRANSFORMATION OF LANDSCAPES

Alexander Gikov

Space Research Institute – Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: gikov@abv.bg

Key words: contemporary landscapes, CORINE landcover

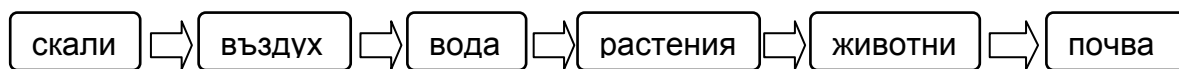
Abstract: An attempt to create an algorithm for transformation of CORINE landcover information for the purposes of contemporary landscape mapping is presented. A table for conversion of the CORINE landcover classes into degree of human impact of natural landscapes is created. The exact spot of some classes is still questionable.

Въведение

Въпросът за антропогенните трансформации в ландшафтите е изследван в редица работи на различни автори, създадени са множество класификации (Мильков, 1973, 1978; Исаченко, 1974; Уклеба, 1983; Якушко и др., 1983). Когато говорим за антропогенизация на ландшафтите трябва да се знае, че различните компоненти на ландшафта притежават различна устойчивост на промени. Според емпирично-генетичния ред на материалните геокомпоненти на професор Н. А. Солнцев (1960) най-устойчивият и най-малко податлив на промени геокомпонент е скалната основа (фиг.1). По-нататък емпирично-генетичния ред продължава по следния начин: въздух, вода, растения и животни. Проф. Петров (1990) добавя на последно място почвената покривка. Въз основа на посочения ред може да се каже, че при взаимодействията в ландшафтната сфера най-слабо влияние изпитва литогенният компонент, а най-силно почвеният. Следователно антропогенните промени може да се очакват главно като изменение в компонентите от дясната част на този ред и по-рядко трансформациите засягат компонентите от лявата част. Тази закономерност може да се използва за изграждане на градационна скала на степента на антропогенни промени.

За да се картографират тези промени е необходимо да има надежден източник на пространствена информация. Какви източници на такава информация съществуват? На първо място това са традиционните топографски карти. На тях са изобразени горските площи, нивите, пасищата, ливадите, селищата и т.н. Тази информация представлява форма на земеползване и може да послужи за оценка на антропогенната трансформация на естествения (потенциален) ландшафт. Често информацията от картите е остаряла и не е актуална.

Самолетните и сателитни снимките отразяват моментното състояние на ландшафтите в дадена територия и по тази причина те се явяват отличен източник на актуална, но сурова информация. За да се отрази тази информация на карта тя трябва първо да бъде извлечена чрез дешифриране. Този процес обикновено е трудоемък и ако територията е с голям обхват е необходимо много време.



Фиг.1. Емпирично-генетичен ред на материалните геокомпоненти на ландшафта.
(по Н.А.Солнцев [1960] и П.Петров [1990])

Една от целите на паневропейския проект CORINE Landcover е осигуряване на актуална информация за земното покритие. По тази причина данните за слоя със земното покритие се обновява редовно. Тези данни са широко достъпни и биха могли да послужат за изготвяне на карти на съвременните ландшафти или на степента на антропогенизация. По принцип слойът със земното покритие не съдържа директно информация за антропогенизацията, но ако се приложи определена схема, такава информация би могла да се извлече от земното покритие.

Цел на доклада е да се представи алгоритъм, с който може да се извлече информация за антропогенните трансформации на ландшафтите от слоевете и картите за земното покритие, използващи номенклатурата на CORINE landcover.

Първоначално ще бъде разгледан опростения случай, при който всички съвременни ландшафти са разположени в един ландшафтен пояс, в който естествената растителност е горска.

Когато се работи в един ландшафтен пояс, чиято естествена растителност е горска схемата за определяне на степента на антропогенизация е по-проста. Изхожда се от факта, че за естествен ландшафт се счита такъв с типичната за зоната горска растителност. Например в буковия пояс ландшафтите с букови гори се приемат за естествени или слабо изменени ландшафти. Тук се включват и издънковите гори, защото за произхода на горите не може да се получи информация от земното покритие, а и обикновено издънковите гори са изградени от зоналния едификатор. Колкото по-големи са измененията спрямо потенциалния ландшафт, толкова антропогенизацията се счита за по-силна.

Към естествените ландшафти трябва да се добавят и голите скали, въпреки че понякога те може да са такива вследствие на антропогенна намеса. За всички останали би трябвало да се счита, че са повлияни в различна степен от човешката дейност.

Оценка на антропогенизацията в Разложката котловина

Схемата за оценка на степента на антропогенизация на ландшафтите чрез използване на слой със земното покритие, съставен по класификацията на CORINE landcover беше приложена за първи път за територията на Разложката котловина във връзка с реализиране на задачите по проект за комплексни изследвания в част от басейна на р.Места, финансиран от фонд НИ (договор МУ НЗ-1202). Територията заема долната част на пояса на умерените хумидни и топли умерени семихумидни ландшафти. Този тип ландшафти в много части на страната може ясно да се поделени на два височинни подтипа. На по-голяма височина са разположени горските мезофитни ландшафти с букови гори, а под тях са по-ксеромезофитните горски ландшафти, представени главно от габърво-горунови гори. В разглежданата територия обаче не може да се прокара ясна граница между двата подтипа. Обикновено буковите гори заемат склоновете със северна компонента на мезорелефните форми, а от другата страна са разположени по-ксерофитните горунови съобщества. На по-ниско йерархично ниво, въз основа на преобладаващият тип релеф, тези ландшафти се поделят на ерозионно-денудационни, акумулационно-ерозионни и ерозионно-акумулационни, а въз основа на различията на почвената покривка може да се направи по-детайлна диференциация, но тя не е обект на настоящия доклад.

Наличието на един тип ландшафт, както беше посечено, улеснява задачата. Естествените зонални гори са широколистни и това дава основание всички площи с клас земно покритие 312 (иглолистни гори) уверено да се считат за изкуствени. Списъкът на класовете земно покритие на трето ниво по CORINE и схемата за трансформацията им към степен на антропогенизация е представена в табл. 1.

Типовете земно покритие са групирани в скала, отразяваща степента на антропогенна трансформация. Трите основни групи са: 1-неизменени и слабо изменени; 2-средно изменени и 3-силно изменени ландшафти. Първата и третата група могат да се диференцират

допълнително на две подгрупи, което позволява и създаване на по-детайлна пет степенна градация.

Табл.1. Групи и подгрупи ландшафти по степен на антропогенна трансформация и съставляващите ги земни покрития

група ландшафти по степен на антропогенизация	код на подгрупата на антропогенизация	код на клас на земно покритие	клас земно покритие
неизменени и слабо изменени природни ландшафти	1	311	широколистни гори
		313	смесени гори
		332	голи скали
	2	231	пасища
		312	иглолистни гори
средно изменени аграрни ландшафти	3	142	съоръжения за спорт и отдих
		211	ненапооявана орна земя
		222	плодни дървета
		512	спокойни води
силно изменени изкуствени ландшафти	4	112	прекъснати градски структури
	5	121	индустриални площи
		131	кариери и открити рудници
		132	сметища и хвостохранилища

Първата група обхваща класовете по CORINE 231,311, 312, 313, 332. Независимо от оказаното им антропогенно въздействие (гората може да е издънкова или изкуствена с нетипичен едификатор) ландшафтите, характеризиращи се с такова земно покритие продължават да се развиват предимно под действието на природните закони. В първата подгрупа са обединени ландшафти с горска растителност или естествени голи скали, а във втората са обедини класовете 231 и 312, т.е. това са ландшафтите, където в резултат на човешка дейност естествената зонална растителност е заменена с друга, несвойствена за зоната, но продължават да се развиват под действието на природните закони. Ако това развитие продължи необезпокоявано, то не след дълго тези ландшафти ще се върнат към зоналния си вариант.

В следващата група попадат следните класове: 142, 211, 222 и 512. Може да се счита, че ландшафтите с такова земно покритие са претърпели по-значителни промени и се характеризират със средна степен на антропогенна трансформация. В тези ландшафти не само естествената растителност е заменена със земеделска култура, но също и повърхностния слой от почвата претърпява различна механична преработка ежегодно, а годишната биопродукция почти изцяло се отстранява. За сметка на това, се извършва внасяне на изкуствени и естествени торове. Независимо от това, при отсъствие за едно по-продължително време на активно антропогенно въздействие, тези ландшафти ще продължат своето естествено развитие, което дава основание те да се считат именно в тази група.

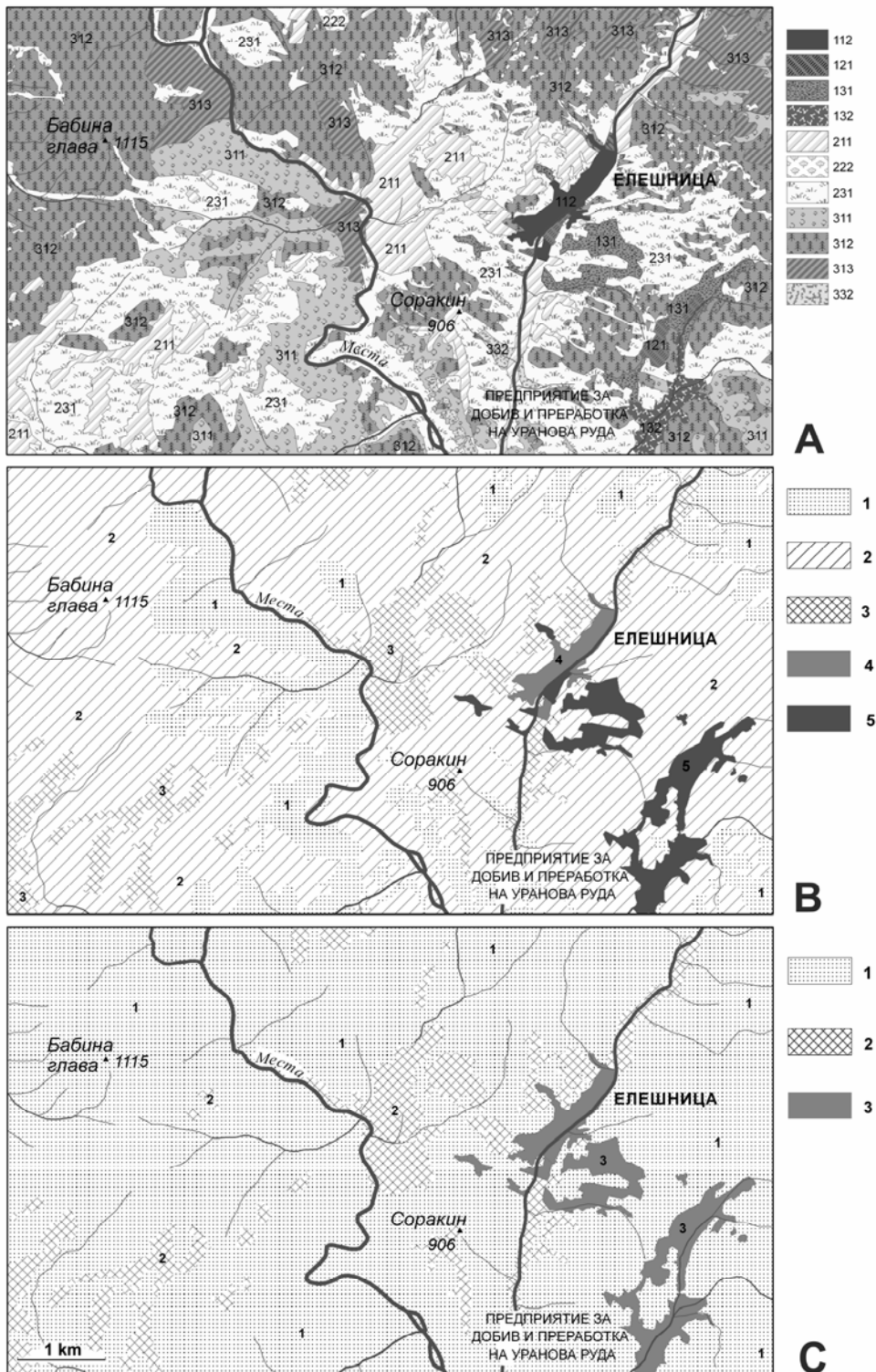
В тази група е поставен и клас 512 – това са изкуствените водоеми, при които промяната е много по-значителна. Те са в тази група само защото новосформираните ландшафти се развиват изключително по природните закони. Въпреки това, точното им място в класификацията на антропогенните ландшафти е дискуссионно и може да бъде променено в бъдеще.

Групата на ландшафтите, претърпели най-значителни промени вследствие на човешката дейност включва класовете 112, 121, 131 и 132 (табл.1). Ландшафтите на чието място са възникнали селища са включени в четвъртата подгрупа клас 112 –прекъснати градски структури. В по-голямата част от селищата сградите са ниски – с по 2-3 етажа, често заобиколени от двор, докато само в централните части на Разлог има по-гъсто строителство и по-голям дял с асфалт и бетон. Това дава основание те да се разграничат в подгрупата с по-малка антропогенна трансформация.

В следващата пета подгрупа са обединени тези ландшафти, в които е настъпила пълна промяна и унищожаване на естествената среда. Тук влизат кариерите, табаните, сметищата, утайниците и хвостохранилищата. В тази група изцяло са включени и участъците с индустриални обекти, въпреки че при по-прецизно разделение биха могли да се отделят

обектите които силно замърсяват околната среда с опасни вещества, от тези които нямат такова въздействие, като завода за телефонни агрегати между Банско и с. Баня.

На фиг. 2 е представен фрагмент от картата на земното покритие в района на с. Елешница и два варианта на карта на степента на антропогенизация на същия участък.



Фиг. 2. Карти на земното покритие и степента на антропогенизация (фрагмент)

А – Карта на земното покритие с класовете по номенклатурата на CORINE: 112 - прекъснати градски структури; 121 - индустриални площи; 131 - кариери и открити рудници; 132 - сметища и хвостохранилища; 211 - ненаполявана орна земя; 222 – овощни градини; 231 – пасища; 311 - широколистни гори; 312 - иглолистни гори; 313 - смесени гори; 332 - голи скали;

В – Карта на степента на антропогенна трансформация на ландшафтите (пет степенна градация); Условно неизменени и слабо изменени естествени ландшафти: 1 – ландшафти със зонална първична и

вторична горска растителност; 2 – ландшафти, в които естествената зонална растителност е заменена с изкуствена иглолистна горска или производна тревна растителност; Средно изменени аграрни ландшафти: 3 – ландшафти, в които естествената растителност е заменена със земеделски култури; Силно изменени изкуствени ландшафти: 4 – ландшафти трансформирани в селища; 5 – ландшафти трансформирани в кариери, мини, табани, депа за отпадъци хвостохранилища и индустриални зони.

С - Карта на степента на антропогенна трансформация на ландшафтите (три степенна градация): 1 – Условно неизменени и слабо изменени естествени ландшафти; 2 – Средно изменени аграрни ландшафти; 3 – Силно изменени изкуствени ландшафти

Картографиране на съвременните ландшафти на територията на Родопите

По-нататъшното развитие на идеята за използване на земното покритие за оценка на антропогенизацията изискваше методиката да се приложи и в територии, обхващащи повече от един ландшафтен пояс. Тя беше разработена и приложена за изготвяне на ландшафтна карта на Родопите, на която са изобразени естествените ландшафтни пояси, заедно със съвременната им антропогенна трансформация. За създаването на обзорна карта за цялата територия на Родопите се изискваше степените на антропогенизация да се редуцират на няколко категории, а същевременно на по-едромасабните карти на отделните общини антропогенизацията да се изобрази по-детайлно.

Масивът на Родопите заема различни хипсометрични пояси и във връзка с това са разпространени разнообразни ландшафтни пояси. Широко разпространение в Западните Родопи има типът на хладните хумидни ландшафти с подтипа на иглолистните гори. В този пояс няма как само чрез земното покритие да се определи произходът на гората. В горната част на съседния буков пояс често се срещат горите от ела. За да се определи дали гората има естествен или изкуствен произход беше използвана информацията от горския кадастър. За съжаление трябва да се отбележи, че в някои горски стопанства тази информация е непълна, а някъде дори е невярна, което беше установено на терен. Въпреки това няма друг достоверен източник за поясите на иглолистните и буковите гори, чрез който да се определи какъв е произходът. За останалите по-ниско разположени пояси наличието на площи с иглолистни гори е достатъчно сигурен признак, че горите са с изкуствен произход.

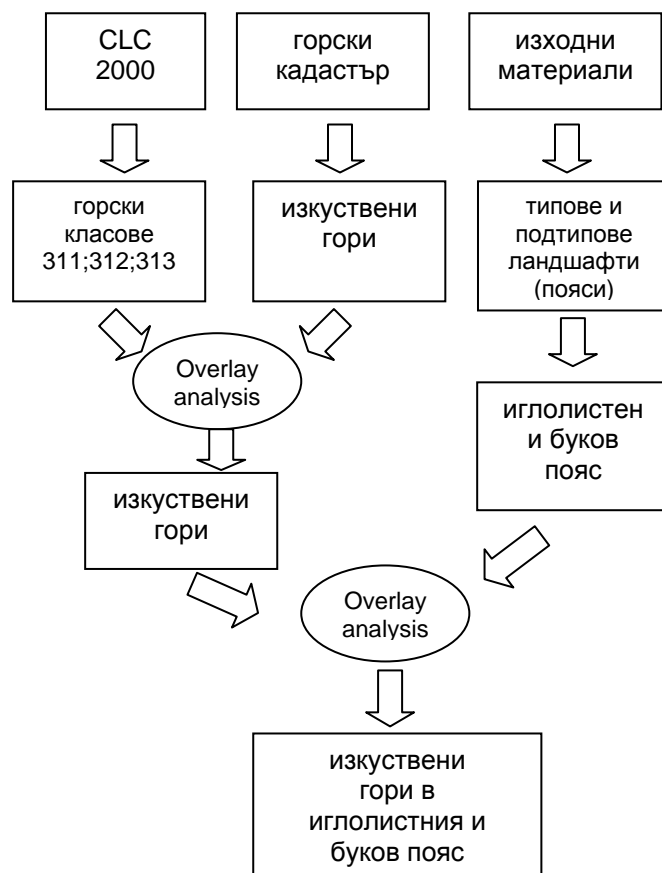
Принципна схема за получаването на полигоните с изкуствени гори в горните два пояса е показана на фиг.3. От горския кадастър се селектират отделите с изкуствен произход и се обединяват. От слоя със земното покритие се отделят трите изцяло горски класа 311, 312 и 313. Причината е, че реалното разпространение на горите е по-точно при земното покритие от CORINE, отколкото това във кадастъра, защото не всички отдели и подотдели са изцяло заети с гора. Следва overlay операция и такива за елиминиране на незначителните полигони в ГИС среда. Едновременно с това на базата на климатични и други показатели се диференцират типовете и подтиповете ландшафти, които се явяват като височинни пояси. Отделят се поясите на хладните хумидни и умерени хумидни ландшафти, чиито подтипове се явяват ландшафтите, развити в иглолистния и буков пояси. Отново се извършва overlay, чрез който се получават точните контури на съвременните ландшафти в тези два пояса, в които горската растителност има антропогенен произход.

Отделянето на съвременните ландшафти с изкуствени гори в по-ниско разположените ландшафти се извършва като се отделят класовете земно покритие 312 и 313, тъй като в тези пояси естествената зонална растителност е изключително широколистна. Приема се че останалите горски ландшафти са с естествена зонална растителност. По този начин обаче може да се пропуснат изкуствените горски насаждения с широколистни видове. Затова към тези класове се добавят и площите, в които има кадастрална информация за изкуствен произход.

Наблюденията на терен показаха, че отделянето на класовете с иглолистна растителност е по-надежден начин за диференциране на ландшафтите с изкуствени гори, отколкото ако за източник на информация се вземе горския кадастър. Широколистните насаждения са много малко в Родопите, а иглолистните гори безпогрешно се идентифицират на мултиспектралните изображения.

При така поставената градационна схема на антропогенизация на ландшафтите естествените гори се явяват първата степен от скалата (табл. 2). Втората степен са ландшафтите с изкуствени, предимно иглолистни гори. Предвид типа земеползване и степента на антропогенна трансформираност останалите извън горски класове земно покритие по CORINE са рекласифицирани по следния начин. Клас 324 – преходна горско храстова растителност се приема за трета степен на трансформация в схемата. В тази категория влизат ландшафтите с полуестествена горско-храстова растителност, характерна за Източните Родопи. По всяка вероятност тя представлява форма на деградация на зоналния тип гори, предизвикана от човешката дейност. Причина гората да не се възстановена е продължаващото човешко въздействие и недостатъчната обезпеченост с влага. Следващата категория са

ландшафтите с вторична тревна растителност – класове 231 и 321. Като произход пасищата са сходни с ландшафтите с горско-храстова растителност, но е невъзможно да се разграничат надеждно пасищата от ливадите (които се косят ежегодно), а в резултат на антропогенна намеса е скъсен значително вер-тикалният ландшафтен профил.



Фиг. 3. Опростена схема за определяне на изкуствените гори в иглолистния и буковия пояс.

Петата степен на антропогенизация е представена от класове със силно смесен тип земно покритие – това са класове 242 и 243 по CORINE. В тези ландшафти се наблюдава често редуване на естествена растителност с аграрни култури на малко разстояние. Тези класове земно покритие също са типични за нископланинските територии на Източните Родопи. В следващата степен на антропогенизация са обединени класовете с постоянни култури – овощни градини (222) и лозя (221). Седмата степен на антропогенизация представляват сеитбооборотните земи – ниви и зеленчукови градини – класове 211 и 213. При тях ежегодно повърхностният слой на почвата се обработва, огромна част от биопродукцията се отстранява и се привнасят химически вещества. На осмата позиция в градацията на антропогенна трансформация са изкуствените водоеми – клас 512. По-горе беше изтъкнат комплексният и сложен характер на промяна на тези обекти. Деветата степен на антропогенизация представлява трансформацията на ландшафтите в селища и индустриални зони – класове 111, 112, 121, 122, 124, 141 и 142. При класовете 131 и 132 по CORINE се наблюдава най-дълбока степен на преобразуваност на естествените ландшафти, която има и значителна дълготрайност. Това са откритите минни разработки, кариерите, табаните, хвостохранилищата. При тях промяната засяга дори и най-устойчивият на промени геокomпонент по емпирично-генетичния ред на Солнцев – скалната основа.

За да може да се изобрази степента на антропогенизация и на по-дребно мащабни карти десетте степени се групират в три генерализирани нива на антропогенна модифицираност.

Табл. 2. Степени на антропогенна трансформация на ландшафтите на територията на Родопите

Три степенна скала	Десет степенна скала
Естествени и слабо изменени ландшафти	1 - ландшафти с естествени гори и голи скали
	2 - ландшафти с изкуствени гори
	3 - ландшафти с вторична горско храстова растителност
Средно изменени ландшафти	4 - ландшафти с вторична тревна растителност
	5 - ландшафти с участъци от есетсвена и аграрна растителност
	6 - ландшафти с аграрна растителност от трайни култури
	7 - ландшафти с аграрни сеитборотни култури
	8 - ландшафти превърнати в изкуствени водоеми
Силно изменени ландшафти	9 - ландшафти превърнати в селища и индустриални зони
	10 - ландшафти превърнати в мини, кариери и сметища

Заклучение

Предложеният способ дава възможност да се използва широко достъпната информация от CORINE Landcover за създаване на различни тематични карти, отчитащи антропогенните трансформации, настъпили в ландшафтите. Тази информация се явява особено полезна при създаване на карта на съвременните ландшафти. Когато картографираната територия обхваща няколко пояса е необходимо да се вземе предвид типът климатска зона за пояса растителност. За да се получат достатъчно надеждни резултати е препоръчително да се ползва и допълнителна информация от горския кадастър.

Цифровата индикация на степента на антропогенна трансформация значително улеснява четенето и разбирането на картите на съвременните ландшафти дори и от неспециалисти в областта на ландшафтната наука. При предложената десет степенна градация на антропогенизацията, колкото по-голям е номерът на даден ландшафтен ареал, толкова по-голяма е степента на настъпилите изменения в него, спрямо типичния естествен за зоната ландшафт. Същото се отнася и за първоначалния пет степенен вариант. Групирането на детайлната скала в опростена три степенна градация показва гъвкавостта на тази схема за оценка на антропогенизацията и може успешно да се прилага при обзорно ландшафтно картографиране в среден мащаб.

Литература:

1. Исаченко, А.Г. О так называемых антропогенных ландшафтах. – Изв.,ВГО, том 6, Л., 1974
2. Мильков, Ф.Н. Человек и ландшафты. М. 1973.
3. Мильков, Ф.Н., Рукотворные ландшафты. М.1978
4. Петров, П. Ландшафтознание. С. 1990.
5. Солнцев, Н.А. О взаимоотношениях „живой” и „мертвой” природы. – Вестн. Москв. ун-та, сер. геогр., 1960.
6. Уклеба, Д.Б. Антропогенные ландшафты Грузии. Тбилиси, 1983
7. Якушко Ф., Г.И.Марцинкевич, П.В. Петров, А.С. Велчев. Антропогенизированные ландшафты Белорусия и Болгарии. С., 1983