УДК [502:177.7]:004.8

Саша Станишиќ
ORCID ID: 0009-0003-4192-5528

ЕТИЧКИТЕ ИМПЛИКАЦИИ НА ВЕШТАЧКАТА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА ВО ЕКОЛОШКИОТ МЕНАЏМЕНТ: ПЕРСПЕКТИВИ НИЗ ЗЕМЈИНАТА ЕТИКА НА АЛДО ЛЕОПОЛД

Клучни зборови: вештачка интелигенција, земјина етика, празнина во одговорноста, дигитална редукција, традиционално еколошко знаење (ТЕК)

Вовед

Живееме во ера на двоен планетарен пресврт: од една страна се соочуваме со незапамтена климатска криза и деградација на биосферата, позната како антропоцен (Crutzen & Stoermer, 2000: 17), а од друга страна, сведоци сме на експоненцијалниот подем на дигиталната технологија преку вештачката интелигенција (AI). Во обид да ги решат комплексните еколошки предизвици, современите општества сè повеќе се потпираат на „паметни“ алгоритамски решенија. Вештачката интелигенција денес не е само алатка за автоматизација на канцелариски задачи; таа навлегува длабоко во физичкиот свет преку автономно управување со природните ресурси – од прецизно индустриско земјоделство и автоматизирано шумарство, па сè до паметни мрежи за распределба на водните ресурси (Dauvergne, 2020). Меѓутоа, додека наративот ветува апсолутна ефикасност, во заднина се отвора голем етички вакуум.

Предмет на истражување во овој труд е конфликтот меѓу подемот на системите со вештачка интелигенција и традиционалните постулати на еколошката етика. Главната концептуална потпора на ова истражување се темели на концептот „земјината етика“ (Land Ethic) на Алдо Леополд, како примарна екоцентрична рамка за вреднување на биосферата. За да се операционализира оваа рамка во контекст на модерната дигитална ера, истражувањето се надоврзува на современата еколошка филозофија на Џозеф Дежарден. Дежарден служи како аналитички мост кој ја преведува Леополдовата етика во директна критика на модерниот технички инструментализам. Трудот се фокусира на феноменот на префрлање на одлучувањето

(delegation of decision-making) од човечките актери врз автономните ВИ агенси во процесите на управување со Земјата. Односно се анализира како овој процес ја трансформира нашата морална одговорност и дали алгоритмите дејствуваат како чувари или како конечни отуѓувачи на човекот од биотичката заедница.

Главната теза е дека префрлањето на одлучувањето на системи со вештачка интелигенција во управувањето со природните ресурси го урива темелот на еколошката етика преку создавање на моралната „празнина во одговорноста“ (responsibility gap) и радикално засилување на антропоцентризмот. Иако вештачката интелигенција нуди супериорна математичка ефикасност во реално време, таа ја деградира природата во чиста база на податоци, што од филозофска перспектива ја лишува биосферата од нејзината внатрешна вредност преку техничка инструментализација. Овој процес на алгоритамска замена на моралната совест со пазарен менаџмент директно ја засилува моќта на корпоративниот екобизнис над живиот свет (Dauvergne, 2020: 14). Со делегирањето на моралните одлуки на несвесни кодови, човекот ја пасивизира сопствената еколошка совест, ја еродира својата еколошка интуиција со генерации градена преку директен контакт со земјата, и се амнестира од личниот етички соживот кој е неопходен за вистински спас на биосферата.

Теоретска рамка: Еколошка совест и инструментализација на природата

Секоја филозофска критика на современите социо-технолошки феномени мора да започне со цврсто етаблирање на етичките парадигми кои служат како репер за евалуација. За да се разберат филозофските последици, неопходно е да се анализираат два комплементарни концептуални столба на екоцентричната мисла: земјината етика на Алдо Леополд, која бара морално проширување на човечката совест кон биосферата, и современата еколошка филозофија на Џозеф Дежарден, која обезбедува критичка алатка за деконструкција на инструментализацијата и техничката експлоатација на природниот свет.

Во делото „Алманах на округот Сенд“ (*A Sand County Almanac*), Алдо Леополд забележува дека историската еволуција на етиката се одвивала преку сукцесивно проширување на границите на моралната заедница (Leopold, 1949: 202). Земјината етика претставува логичен чекор во оваа еволуција – проширување на границите на заедницата за таа да ги опфати и почвата, водите, растенијата и животните, или колективно: Земјата. Леополд дефинира дека во овој процес еколошката етика ја менува улогата на човекот „од освојувач на заедницата на земјата во обичен член и нејзин граѓанин“ (Leopold, 1949: 204). Клучната максима на Леополд гласи: „Едно нешто е исправно кога се стреми да го сочува интегритетот, стабилноста и убавината на биотичката заедница. Погрешно е ако се стреми кон спротивното“ (Leopold,

1949: 224). Оваа теза радикално го менува онтолошкиот статус на човечкото битие во биосферата. За Леополд, вистинската еколошка акција не може да произлезе од чиста економска калкулација, туку од развивање на еколошка совест (ecological conscience), внатрешниот морален капацитет за вреднување на природата кој се раѓа преку директен контакт, искуство и почит.

Џозеф Дежарден се надоврзува на Леополд; тој ја користи земјината етика како филозофска основа за да ја нападне доминацијата на инструменталната вредност (instrumental value) во модерното технолошко општество. Дежарден појаснува дека инструментализмот ја третира природата како збирка на ресурси кои постојат исклучиво за да им служат на луѓето. Тој во својата анализа за биоцентричната етика аргументира дека традиционалниот антропоцентричен пристап го заслепува човештвото, бидејќи кога живиот свет се сведува на обичен инструмент за туѓи цели, се негира неговиот морален статус и се игнорира неговата внатрешна вредност (DesJardins, 2013). Разликата меѓу двајцата автори е во фокусот на нивната критика: додека Леополд се фокусира на градење позитивен модел на биотички соживот, Дежарден нуди критичка деконструкција на системите кои ја редуцираат еколошката етика на едноставно сметководство на ресурси. Кога природата комплетно се лишува од својата внатрешна вредност, се отвора патот за нејзина неограничена техничка и алгоритамска манипулација Ова филозофско надоврзување ни помага да разбереме како модерниот еколошки менаџмент, воден од пазарната логика, природно се среми да ја инструментализира природата, подготовувајќи го теренот за нејзино претворање во чисти алгоритамски податоци.

Кога ќе ги споиме екоцентричните позиции на Леополд и Дежарден, тие формираат заеднички филозофски фронт против доминацијата на модерната технолошка рационалност. Оваа рационалност тврди дека секој еколошки проблем е во суштина само технички предизвик кој може да се реши со подобра оптимизација, поефикасни алгоритми и попрецизни податоци. Овој став ја открива клучната тензија што ја истражуваме: екоцентричната кохабитација бара човечко самоограничување, признавање на автономијата на природата и развој на морална совест преку директен соживот, додека технолошката рационалност на ВИ-менаџментот наметнува апсолутна математичка контрола, дистанцирање на човекот од теренот и претворање на природата во оптимизиран систем на ресурси. Автоматизацијата на одлучувањето преку вештачка интелигенција, според тоа, претставува врв на технолошката рационалност која директно го загрозува екоцентричниот идеал, заменувајќи ја моралната емпатија со ладна алгоритамска калкулација.

Алгоритамско управување и дигитална редукција на биосферата

Имплементацијата на вештачката интелигенција во еколошкиот менаџмент не претставува само квантитативен скок во брзината на обработка на податоците, туку и квалитативна трансформација на самиот онтолошки ста-

тус на природата. Преку процесите на дигитализација и автоматизација, биосферата престанува да биде органски систем со сопствена внатрешна логика и се редуцира на математички матрици и пресметковни променливи. Процесот на datafication е конверзија на реални појави во дигитални податоци (Dauvergne, 2020: 34). Во контекст на екологијата означува дека екосистемите се перципираат исклучиво преку она што сензорите и сателитите можат да го измерат. Наместо директен соживот со Земјата, за кој говори Леополд, модерниот еколошки менаџмент сè повеќе се потпира на високотехнолошки дигитални близнаци (digital twins) на планетата и екосистемите. Таков е амбициозниот проект на Европската комисија, *Destination Earth (DestinE) – digital model of the earth,* кој оди во насока на зелената трансформација и е една од главните политики на ЕУ (European Commission, 2026). Но, ваквата компјутерска репрезентација создава нов етички проблем, бидејќи дигиталните близнаци дејствуваат како затворени кибернетски системи кои го реконфигурираат еколошкото управување и наметнуваат математичка контрола врз живиот свет (Korenhof et al., 2025). Оваа дигитална замена на живиот свет создава дополнителен филозофски јаз; како што критички забележува Габрис, преку масовната дигитализација комплексните екосистеми нужно се поедноставуваат и се реконструираат во компјутерски обработливи средини, каде што живиот свет започнува да се перципира исклучиво низ призмата на неговата пресметковна вредност (Gabrys, 2016: 4-5).

Еден од најголемите етички предизвици при ваквото автоматизирано управување е децентрализацијата на судењето. Кога системите со вештачка интелигенција автономно одлучуваат за пренасочување на водните ресурси или оптимизација на шумската биомаса, се јавува таканаречената празнина во одговорноста (responsibility gap) (Matthias, 2004: 175). Доколку алгоритмот направи грешка која ќе доведе до локално изумирање на некој вид или колапс на микроекосистем, одговорноста не може лесно да се лоцира. Програмерите ќе тврдат дека системот дејствувал автономно врз основа на непредвидливи длабоки невронски мрежи, додека менаџерите ќе се правдаат дека само ги следеле научните препораки на софтверот. Оваа алгоритамска празнина (gap) ја амнестира човечката еколошка совест. Делегирањето на одлуките на автономни системи создава морална дистанца која го ослободува човекот од директно соочување со конкретните еколошки последици од неговите акции. Човекот веќе не се чувствува како морален чувар на природата, туку како пасивен набљудувач на автоматизирани процеси.

Иако промоторите на зелената вештачка интелигенција тврдат дека технологијата помага во спасувањето на планетата, таа во својата суштина претставува радикална форма на техноантропоцентризам. Вештачката интелигенција не го вреднува живиот свет поради него самиот; таа го вреднува како збир од ресурси кои треба да се оптимизираат за долгорочен опстанок на човечката економска инфраструктура. Преку овој пристап се засилува илузијата дека човештвото поседува капацитет за

целосен технолошки инженеринг на биосферата (geo-engineering). Природата повторно се редуцира на објект подложен на апсолутна контрола и манипулација, што е во директна спротивност со екоцентричните филозофии кои бараат понизност и соживот. Како што критички забележува Доверњ, наместо да ги менуваме нашите деструктивни навики и потрошувачкиот модел, во модерното општество сè повеќе се потпираме на алгоритми кои треба да ја направат континуираната експлоатација на планетата само „попаметна“ и „поодржлива“, притоа суштински штитејќи ја само човечката економска инфраструктура (Dauvergne, 2020).

Емпириска анализа на алгоритамскиот еколошки менаџмент преку студии на случај

За да се разберат филозофските последици од автоматизираното одлучување, неопходно е да се анализираат конкретни емпириски податоци и примери од практиката каде вештачката интелигенција веќе има улога на примарен еколошки менаџер. Прецизното земјоделство бележи незапирлив глобален раст; најновите пазарни извештаи за индустријата покажуваат дека глобалниот сектор за паметно агропроизводство веќе достигна вредност од над 15 милијарди долари, со масовна застапеност во развиените технолошки економии каде големите фарми сè повеќе се потпираат на алгоритамска оптимизација на ресурсите во реално време (Grand View Research, 2026). Иако овој тренд нуди супериорна економска ефикасност, технологијата суштински го прекинува директниот, искуствен соживот меѓу земјоделецот и земјата. Најочигледен емпириски доказ за деструктивноста на овој модел е големата софтверска контроверза со дигиталниот монопол на корпорацијата John Deere. Преку вештачката интелигенција и затворените оперативни системи кои управуваат со автономните машини, компанијата законски и технички им забранува на земјоделците сами да ги сервисираат тракторите или да имаат слободен пристап до основните податоци за сопствената почва, со што земјата се редуцира во корпоративна интелектуална сопственост (Dauvergne, 2020). Традиционалниот земјоделец е комплетно исклучен од еколошкото одлучување, неговата сетилна интуиција градена со генерации е пасивизирана, а неговата улога е сведена на чист извршител на алгоритамски наредби.

Втората значајна сфера е заштитата на националните паркови преку автономни камери и дронови опремени со компјутерски вид за детекција на ловокрадство, каде софтверите како PAWS (Protection Assistant for Wildlife Security) автономно ги пресметуваат патролните маршрути на рендерите врз основа на предиктивна аналитика. Емпириските податоци од теренските тестирања во заштитените подрачја покажуваат дека овие паметни системи бележат статистички успех во детекцијата на илегални активности и отстранувањето на ловечки стапици, што во јавниот наратив се промовира како голем триумф на зелената технологија (Wearn et al., 2019: 72). Меѓутоа, зад оваа оптимистичка статистика се крие длабока социјална и етичка

неправда. Студиите на случај во националните паркови во Источна Африка покажуваат дека алгоритмите за машинско учење често се тренираат со пристрасни историски почетни податоци. Како резултат на тоа, системите со компјутерски вид почнаа неправедно да ги таргетираат локалните домородни заедници кои влегуваат во заштитените зони за собирање традиционални лековити билки или одат во лов за преживување (Adams, 2019: 5). Адамс во својата критичка анализа нагласува дека автоматизираното одлучување во конзервацискиот менаџмент ризикува да ги трансформира вековните одржливи практики на локалното население во недозволиви аномалии преку ладниот објектив на алгоритамскиот код (Adams, 2019: 5). Со мапирањето на овие традиционални активности како безбедносни закани и со испраќањето на вооружени патроли врз основа на алгоритамски препораки, вештачката интелигенција ја милитаризира заштитата на природата и целосно ја уништува хуманата и социјалната врска меѓу чуварите и заедницата.

Преку дескриптивна компарација на овие два сектора, можеме да идентификуваме заедничка и системска деструктивна шема на алгоритамскиот менаџмент врз човечкиот етос. Иако паметното земјоделство оперира во домен на економско производство, а роботизираниот мониторинг во домен на конзервација на дивината, и двата система страдаат од идентична филозофска грешка: редукција на животот на апстрактна математичка статистика. Во аграрниот сектор, оваа редукција се манифестира преку отуѓување на земјоделецот од почвата и нејзино претворање во корпоративна сопственост преку податочни монополи. Слично на тоа, во секторот за заштита на дивината, алгоритамската пристрасност го трансформира сочувствениот надзор во репресивен паноптикон кој ги криминализира домородните култури. И во двата случаи, крајната загуба е етичка. Се елиминира еколошката совест на човечките актери во корист на ладна алгоритамска оптимизација, што во суштина го потврдува ризикот од целосна корпоративна контрола над природата преку автоматизација. Оваа споредба јасно покажува дека без разлика на намерата, дигиталната медијација неминовно води кон радикализација на технолошкиот инструментализам.

Критичка дискусија и алтернативни парадигми: Кон екоцентрична вештачка интелигенција

Откако ги дефиниравме етичките ризици и емпириските манифестации на алгоритамскиот менаџмент, се наметнува клучното егзистенцијално прашање: Дали човештвото е осудено на технолошки детерминизам во кој вештачката интелигенција неизбежно ќе ја комодифицира и отуѓи биосферата, или пак постои можност за радикален редизајн на оваа технологија во согласност со земјината етика? Наместо да се користи како алатка за апсолутна контрола и максимизација на ресурсите од дистанца, вештачката интелигенција може да биде реконфигурирана да дејствува како медијатор на симбиоза. Овој пристап, кој бара алгоритмите да не се оптимизираат за човечкиот утилитарен про-

фит, туку за поддршка на автономијата на самите живи системи, отвора пат кон алтернативен, биоцентричен дигитален дизајн. Во еден ваков реформиран модел, вештачката интелигенција нема да ја заменува или пасивизира човечката совест, туку би служела како сетилна екстензија на човекот. Таа би имала задача да ни помогне подобро да ги разбереме скриените, комплексни социјални и комуникациски мрежи кои веќе природно постојат во биосферата, како што се невидливите системи за поддршка и размена на хранливи материи во шумските екосистеми за кои зборува Волебен (Wohlleben, 2016: 15)

Еден од најголемите пропусти на модерната технолошка рационалност е игнорирањето на традиционалното еколошко знаење (Traditional Ecological Knowledge – TEK) кое домородните заедници го граделе со векови. Робин Вал Кимерер во своето дело потсетува дека домородното знаење одбива да ја третира природата како чиста збирка на мртви објекти; напротив, таа ја претставува природата како жива заедница на субјекти со кои луѓето мора да градат реципрочни морални обврски и почит (Kimmerer, 2013: 52). Модерната ВИ се тренира речиси исклучиво на суви квантитативни научни податоци кои го засилуваат утилитарниот пристап кон планетата. Алтернативната парадигма предлага деколонизација на размислувањето околу технологијата преку признавање на алтернативните системи на логика и културни вредности кои доаѓаат надвор од западната научна рамка (Verran, 2001). Во пракса, ова би значело дека при моделирање на одлуките за еколошко управување со одреден заштитен регион, алгоритмот не смее да дејствува како ладен, изолиран калкулатор. Архитектурата на кодот мора да биде отворена да ги земе предвид квалитативните наративи, историските набљудувања на локалното население и нивните вековни етички табуа поврзани со експлоатацијата. На овој начин технологијата може да се реконфигурира во сочувствителен чувар кој го почитува и го засилува локалниот етос на заедницата, наместо да ги концентрира одлуките во рацете на далечни техничари кои се изолирани од самиот терен (Adams, 2019: 8).

За да се реши проблемот со празнината во одговорноста (responsibility gap) дискутиран претходно, филозофите на технологијата предлагаат рамки за критички отпор и социјално приспособување кон заканата од алгократијата (Danaher, 2016: 252). Ова подразбира дека системите со вештачка интелигенција никогаш не смеат да имаат последен збор во носењето на еколошките одлуки со висок ризик. Човекот мора да остане во контролната јамка (human-in-the-loop), но не како пасивен потписник на алгоритамските решенија, туку како етички рефлексивен супервизор. Секоја препорака на вештачката интелигенција за модификација на екосистемот мора да биде подложена на јавна дебата и филозофска евалуација од страна на еколошки одбори, каде примарниот критериум нема да биде економската ефикасност, туку Леополдовата максима за зачувување на интегритетот, стабилноста и убавината на биотичката заедница (Leopold, 1949: 224).

Заклучок

Современиот развој на цивилизацијата нѐ доведе до точка каде судбината на биосферата зависи од пресметковната моќ на алгоритмите. Овој текст го истражуваше суштинскиот етички и филозофски конфликт што настанува кога автономните системи со вештачка интелигенција се спроведуваат како примарни донесувачи на одлуки во еколошкиот менаџмент и управувањето со природните ресурси. Поаѓајќи од земјината етика на Алдо Леополд и надоврзувајќи се на филозофијата на Џозеф Дежарден, покажавме дека еколошката совест не е техничка вештина, туку длабок внатрешен капацитет за морално вреднување на живиот свет. Емпириската анализа јасно илустрираше дека кога вештачката интелигенција автономно одлучува, настануваат сериозни дебакли: од корпоративен монопол над податоците за почвата до социјална пристрасност која го криминализира домородното население во име на заштита на природата. Човекот се затвора во дигитален меур, губејќи го своето искуствено знаење, додека природата се редуцира на чиста база на податоци (datafication).

Префрлањето на одлучувањето на системи со вештачка интелигенција го еродира самиот темел на еколошката етика. Овој процес создава опасна „празнина во одговорноста“ (responsibility gap), каде моралните грешки и еколошките штети се оправдуваат со автономната природа на „црната кутија“ на вештачката интелигенција. Наместо да понуди вистинско решение за климатската криза, техноантропоцентризмот маскиран во „зелена ВИ“ само ја засилува илузијата за апсолутна човечка контрола и инженеринг врз планетата, пасивизирајќи ја нашата лична и колективна етичка одговорност. Вештачката интелигенција не смее да биде конечниот судија што одлучува за судбината на биотичката заедница. За да се спречи целосната технолошка деградација на еколошката совест, неопходно е да се напушти утилитаристичкиот модел на контрола и да се премине кон алтернативните парадигми на екоцентрична ВИ. Тоа подразбира задолжително интегрирање на традиционалното еколошко знаење (ТЕК) во алгоритмите, институционално задржување на човекот во контролната јамка (human-in-the-loop) како етички супервизор, и промена на примарната цел на алгоритмите – од сува максимизација на ресурси кон зачувување на автономијата и диверзитетот на екосистемите. Само тогаш, во духот на Алдо Леополд, вештачката интелигенција може да стане алатка за зачувување на интегритетот, стабилноста и убавината на Земјата.

Литература

Adams, William Mark. 2019. “Geographies of conservation II: Technology, surveillance and conservation by algorithm“. IN *Progress in Human Geography*, 41(1), 1-14. https://doi.org/10.1177/0309132517740220

Crutzen, Paul Jozef, & Stoermer, Eugene Filmore. 2000. The "Anthropocene". *Global Change Newsletter*, 41, 17-18.

Danaher, John. 2016. “The Threat of Algocracy: Reality, Resistance and Accommodation“. IN *Philosophy & Technology*, 29(3), 245-268.

Dauvergne, Peter. 2020. *AI in the Wild: Sustainability in the Age of Artificial Intelligence*. Cambridge: MIT Press.

DesJardins, Joseph Ronald. 2013. *Environmental Ethics: An Introduction to Environmental Philosophy* (5th ed.). Boston: Wadsworth Cengage Learning.

European Commission. 2026. *Destination Earth (DestinE) - digital model of the earth. Shaping Europe's digital future*. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/destination-earth

Gabrys, Jennifer. 2016. *Program Earth: Environmental Sensing Technology and the Making of a Computational Planet*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Grand View Research. 2026. *Precision Farming Market Size, Share & Trends Analysis Report by Offering (Hardware, Software, Services), Technology (Guidance, VRT, Remote Sensing), Application, and Segment Forecasts*, 2026 - 2030. https://www.grandviewresearch.com

Kimmerer, Robin Wall. 2013. *Braiding Sweetgrass: Indigenous Wisdom, Scientific Knowledge and the Teachings of Plants* (1st ed.). Minneapolis: Milkweed Editions.

Korenhof, Paul, et al. 2025. “Cyber-governance of the natural world: The implications of digital twins in environmental management“. IN *Science and Environmental Policy*, 12(1), 11-26.

Leopold, Aldo. 1949. *A Sand County Almanac and Sketches Here and There*. Oxford: Oxford University Press.

Matthias, Andreas. 2004. “The responsibility gap: Ascribing responsibility for the actions of learning automata“. IN *Ethics and Information Technology*, 6(3), 175-183.

Verran, Helen. 2001. *Science and an African Logic*. University of Chicago Press.

Wearn, Oliver James, Freeman, Robin, & Jacoby, David Mark Peter. 2019. “Responsible AI for conservation“. IN *Nature Machine Intelligence*, 1(2), 72-73. https://doi.org/10.1038/s42256-019-0022-7

Wohlleben, Peter. 2016. *The Hidden Life of Trees: What They Feel, How They Communicate*. Vancouver: Greystone Books.

Sasha Stanishikj

Ethical Implications of Artificial Intelligence in Environmental Management: Perspectives through Aldo Leopold’s Land Ethic

(Summary)

This paper explores the profound ethical and philosophical implications of implementing autonomous Artificial Intelligence (AI) systems within environmental management and natural resource governance. Drawing upon the

theoretical framework of Aldo Leopold's Land Ethic and Joseph DesJardins' contemporary biocentric deconstruction, the study analyzes how delegating decision-making from human actors to unconscious algorithmic codes contributes to the instrumentalization of the biosphere. The paradigm of mass digitization reduces the complexity of nature to mere quantitative datasets (datafication). Through an empirical analysis of two critical case studies-data monopolies in precision agriculture and algorithmic bias in robotic wildlife conservation in Africa. The paper demonstrates that "green AI" creates a dangerous moral responsibility gap and reinforces techno-anthropocentrism. As an alternative, the study proposes a radical redesign toward eco-centric AI through the mandatory integration of Traditional Ecological Knowledge (TEK) and the institutional retention of a human-in-the-loop as an ethical supervisor to preserve the integrity, stability, and beauty of the biotic community.

Keywords: artificial intelligence, land ethic, responsibility gap, datafication, traditional ecological knowledge (TEK)