

САВРЕМЕНЕ ИНФОРМАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У ФУНКЦИЈИ РАЗВОЈА ПОЉОПРИВРЕДЕ

*Радивој Продановић¹; Драган Солеша²; Борис Кузман³; Јелена
Бошковић⁴*

Апстракт

Пољопривреда има велики потенцијал за примену информационих технологија (ИТ). Да би донели квалитетне одлуке, пољопривредницима требају правовремене и квалитетне информације.

Циљ рада је представити потенцијал који ИТ у пољопривреди поседују и указати на значај информационе писмености пољопривредника.

ИТ омогућавају дигитализацију земљишних књига, оп-лине подношење разних захтева пољопривредника, оп-лине трговину, едукације, креирање база података итд. Користе се бежичне интернет конекције, е-mail и chat апликације, мобилна телефонија, Global Positioning System, даљинска детекција и др. Поштанско Е-село се одлично уклапа у програм руралног развоја, а чине га WEB оријентисане апликације.

Увођење ИТ утиче на бољу организацију пољопривредне производње, раст конкурентности, дефинисање оптималне маркетинг

¹ Др Радивој Продановић, Доцент, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Факултет за економију и инжењерски менаџмент у Новом Саду, Цвећарска 2, 21 000 Нови Сад, Србија, Телефон: +381 21 400 484, Е-mail: rprodanovic@fimek.edu.rs

² Проф. др Драган Солеша, Редовни професор, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Факултет за економију и инжењерски менаџмент у Новом Саду, Цвећарска 2, 21 000 Нови Сад, Србија, Телефон: +381 21 400 484, Е-mail: dragan.solesa@fimek.edu.rs

³ Др Борис Кузман, Научни сарадник, Институт за економику пољопривреде, Волгина 15, 11 060 Београд, Србија, Телефон: +381 63 590 129, Е-mail: kuzmanboris@yahoo.com

⁴ Проф. др Јелена Бошковић, Редовни професор, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Факултет за економију и инжењерски менаџмент у Новом Саду, Цвећарска 2, 21 000 Нови Сад, Србија, Телефон: +381 21 400 484, Е-mail: jboskovic@fimek.edu.rs

стратегије, повећава се проток важних информација и смањују трошкови њиховог ширења. Податке са парцеле (влажност, светлост, хемијски састав земљишта и др.) могуће је добити постављањем одређених платформи.

Неопходно је едуковати и подстицати пољопривреднике за прихватање ИТ, јер то значи њихов развој, а користи ће имати потрошачи и (пољо)привреда.

Кључне речи: *ИТ, информациони системи, пољопривреда, е - агробизнис, GPS.*

Увод

Пољопривреда је делатност која има велики потенцијал за примену ИТ. Међутим, фармери тешко долазе до важних информација, како би донели правремене одлуке за унапређење пољопривредне производње (Милановић, 2011, стр. 33).

Имплементација и коришћење ИТ може значајно помоћи у подизању конкурентности пољопривреде, проналажењу одговора на питања од значаја за фармере. Са ажурном евиденцијом података о трошковима, приходима и софистицираним маркетинг стратегијама, они ће доносити боље одлуке и остварити веће профите (Милановић, 2011, стр. 34).

Несумњиво је да информационе технологије имају позитиван ефекат на сектор пољопривреде, јер сакупљање и дистрибуирање информација на класичан начин је комплексна и скупа активност. ИТ омогућују повећање количине информација, као и смањење трошкова њиховог дистрибуирања. У информационом добу технологија је алат у служби информације, а информација знање, моћ и новац. Усвајање и коришћење ИТ у пољопривреди ће омогућити развој стратегија за промовисање прихватања ИТ и повећање ефективности и ефикасности информација. У том смислу, рад представља теоријски допринос разматрању улоге ИТ у пољопривреди.

Циљ и значај рада

Циљ рада је представити потенцијал који ИТ у пољопривреди поседују и указати на значај усвајања и коришћења савремених

информационих технологија за пољопривреднике и агробизнис сектор у целини.

Примена пословних информационих система и информационих технологија у пољопривреди

У прошлости је већина директора била финансијске, маркетиншке или менаџерске струке. Међутим, у новије време у успешним организацијама присутан је тренд да се постављају директори из техничких наука, они који уз остале квалитете поседују и велико информатичко знање. Стога је информатичко образовање императив за оне који имају аспирације да воде успешан бизнис. Чињеница, да организација може бити конкурентнија захваљујући информационој технологији, не значи аутоматски да ће је оперативни и средњи менаџмент олако прихватити и жртвовати своја радна места у корист развоја (Ланговић, 2011, стр. 90).

У процесу развоја пословних система ИТ обезбедиће већу продуктивност и ефикасност. Процес пољопривредне производње може бити аутоматизован. Системом сензора (телеметрија) прате се параметри: количина воде, интензитет светлости, хемијски састав земљишта, те се они преносе до информационог система (ИС), који обрађује податке и ставља на располагање информације менаџменту. Маркетинг и логистика могу користити GPS, Radio-frequency identification (RFID) и RuBee технологије⁵ (телеметрије), где се прате возила у којима се налазе производи, те се добијају корисне информације. Уколико нема равномерности расподеле у систему продаје, могуће су корекције. Такође, могуће је пратити продају производа по времену и месту, сезоност и интензитет продаје, купце итд. Алати као што су GPS, GIS и RS (Remote Sensing) користе се за одређивање варијабилности и различитих фактора и елемената на фарми (Тауаг и сар., 2015).

Приоритети пољопривредних организација су унапређење реактивности, маркетиншке ефикасности, као и убрзање трансформације, ради оптимизације трошкова. Ниједан од ових циљева се не може остварити без употребе информационих технологија и система.

⁵ RuBee технологије су у ствари паметне полице које упозоравају запослене када се залихе производа смање.

Велике пољопривредне компаније полако прелазе са традиционалног на проактивни ИТ, где ИТ представља подршку циљевима њиховог развоја. Савремена, сервисно-оријентисана архитектура новог информационог система обезбедила је бројне нове сервисе, а водило се рачуна и о увођењу тзв. „GREEN IT“ стандарда, што доприноси очувању животне средине. Подстицај за коришћење ИТ у пољопривреди је важан, јер се фармери још увек ослањају на традиционалне начине добијања информација, углавном од комшија, породице и колега фармера (Ђурић, 2015, стр. 17). Фармерима су потребне информације о временској прогнози, расположивости пољопривредних инпута и кредита, тржишту, савети о агротехнологији и др. Само информационо-комуникациона технологија може да обезбеди ове информације и ефикасно реши проблеме фармера, чак и ако су они у удаљеним локацијама (Ђурић, 2015, стр. 18).

Информационе технологије олакшавају пословање кроз аутоматизацију функција, као што су дигитализација земљишних књига, on-line кредитни захтев, пољопривредна статистика и базе података (Зорнић и сар., 2016, стр. 101).

Фармерима су потребне апликације које подржавају оперативне аспекте производње нпр. информационо-технолошка подршка одлучивању базирана на широкопојасним бежичним интернет конекцијама, *e-mail i chat* апликације обogaћене фотографијама, видео и звучним записима. Пример успешног коришћења информационо-комуникационих технологија (ICT) за унапређење пољопривреде је мобилна телефонија, која обезбеђује приступ информацијама о ценама, времену итд. Мобилна телефонија је доступна великом броју људи, укључујући маргинализоване људе у удаљеним руралним и забаченим областима.

Области примене ИТ у пољопривреди су (Милановић, 2011, стр. 53):

- Комбинација биотехнологије и ИТ (биоинформатичка база података – истраживање и развој),
- Увођење прецизне пољопривреде кроз информатизацију техника обраде земљишта и гајења животиња,
- Управљање пољопривредним окружењем (база података, GIS),
- Управљање фармом и маркетинг пољопривредних производа (база података о усевима, софтвер као подршка управљању,

електронска трговина, хоме паге, логистика, маркетинг информациони систем, бенчмаркинг).

Технолошко унапређење пољопривредне производње могуће је кроз консултације са стручњацима (портабл камере, бежични комуникациони уређаји и др.), конференцијски систем едукација, виртуелне курсеве, ширење информација и знања (e-mail, систем за управљање пилот пројектима, итд.) (Милановић, 2011, стр. 60).

Да би се унапредила пољопривредна производња и маркетинг, постоји потреба за развојем следећих информационих система (Милановић, 2011, стр. 43):

- ✓ ИС са базом података о усевима (врсте усева, површина, време бербе или жетве, принос итд.);
- ✓ Систем за анализу података и пружање информационих услуга у вези са усевима (статистички подаци, табеле);
- ✓ Систем који генерише информације о производним техникама;
- ✓ Систем за пружање информационих услуга о семенском материјалу и производној опреми, путем ког се може вршити набавка.

Главни корисници ИС у сектору пољопривреде су: фармери, истраживачи и руководиоци истраживања, агенти за трансфер технологија, креатори аграрне политике, инструктори, консултанци, банкари и пословна заједница у целини. Улога информационих система је да задовољи потребе клијената за квалитетним и правовременим информацијама. Дугорочну визија развоја ИТ у пољопривреди спроводи се кроз удруживање пољопривредника, истраживача, научника, лабораторија, ИТ професионалаца, агронома и администратора успостављањем пољопривреде - он лине. Формирање јединствених, ауторизованих база података за пољопривреднике, размена идеја, информација и искустава кроз решења cloud computing-a, on line апликација, умрежавања (Зорнић и сар., 2016, стр. 167).

Утицај интернета на развој пољопривреде

За успех сваког посла, па тако и пољопривреде, мора се обезбедити добра информациона основа. У данашњем времену извор са највећом количином информација је интернет. Интернет је најбрже

растући информационо-комуникациони медиј на планети. Пословање у области агробизниса преко интернета се углавном назива е-агробизнис. Е-агробизнис укључује потражњу информација о пољопривредним производима, понуди, тражњи, количинама, ценама, условима испоруке, условима плаћања итд.

Информације на интернету на тему пољопривреде имају две основне намене: информисање о актуелностима у вези односа државе и пољопривреде (закони и уредбе) и едукација пољопривредника. Странице едукативног садржаја могу се сврстати у неколико група (Закић и Стојановић, 2008, стр. 89):

- Интернет новине,
- Портали,
- Сајтови удружења пољопривредника,
- Приватни сајтови пословних људи у области пољопривреде,
- Стручни форуми.

Трговина преко интернета (on-line продавнице) најчешћу примену има у форми понуде пољопривредних машина и производа. На врло јефтин, брз и лак начин Интернет омогућује приступ већем броју купаца и контакт са сваким купцем, што доноси повећање квалитета, капацитета и наравно већи профит. Е-агробизнис омогућава реализовање налога, плаћања, испоруке, праћење робе која се испоручује на традиционалан начин. Информације су свеже, плаћање је тренутно, уговара се транспорт и купац тачно зна када стиже роба. Е-агробизнис је виртуелно тржиште, које помаже да се смање трошкови складиштења, јер се продаја и испорука планира док је производ на њиви. Компаније могу да персонализују интеракције и изграде лојалност потрошача путем интернета.

Карактеристике е-агробизниса су (Зорнић и сар., 2016, стр. 108):

- Организована и централизована трговина,
- Широко тржиште купаца и продаваца,
- Мерчендајзинг заснован на опису производа,
- Висок обим трговања.

Евидентан је недостатак јединственог закона и прописа, који би осигурали интегритет и поверљивост трансакција преко интернета. Не постоји одговарајући механизам за решавање спорова који

проистичу из е-агробизниса, заштита права интелектуалне својине, спречавање сајбер превара, институција квалитета стандарда, пословне етике, итд. Високе накнаде ограничавају коришћење интернета. Приступ интернету је неколико пута скупљи за кориснике земље у развоју од оних у развијеном свету.

Пројекат поштанско Е - село

Поштанско Е-село представља пројекат којим се ресурси Поште стављају у функцију повећања укупне привредне активности и развоја руралних подручја (Слика 1). Наиме, Пошта има своје пословнице у свим крајевима земље које су информатички и транспортно повезане са остатком мреже, што је веома важно са становишта ефикасности логистичних и информационих токова.

Слика 1: Поштанско Е-село



Извор: Кујачић (2011)

Е-село омогућава нове поштанске електронске услуге и слање робних поштанских пошиљака. Пројекат Е-село подстакнуће развој руралних подручја, кроз већу запосленост и отварање нових економских перспектива и негативне демографске трендове.

Циљ је да се пројектом Е-села проблеми пољопривредника отклоне или бар делимично ублаже, као што су (Кујачић, 2011, стр. 90):

- пласман производа или услуга,
- (не)информисаност у погледу примењених технологија,
- оперативно деловање у процесу производње.

Ефикасност пословања се, између осталог, мери и ефикасном логистичком подршком. Пошта брине о логистици и организацији информационих токова од чега може имати користи, јер пословање заснива на економији обима. Поштанске организације поседују све предуслове да би постале значајна карика у ланцу промета роба и услуга, обуке и информатизације друштва.

Поштанско Е-село чине WEB орјентисане апликације, које служе да се повежу произвођачи и технолози (ветеринари, агрономи), продавци и купци (е-берза, е-сеоски туризам), институти и пољопривредна газдинства (е-пољопривредна производња) у један моћан кластер. Апликације служе да олакшају и убрзају размену информација, роба и услуга. С друге стране, сви учесници и корисници WEB апликација Е-села, додатно се ангажују на повећању конкурентности одређеног подручја и сопствене производње. За WEB апликације потребна су релативно мала улагања, што је свакако повољно у поређењу са могућим бенефитима, како за саму Пошту, тако и за остале учеснике (произвођаче, трговце).

У руралним подручјима, где нема приступа Интернету, шалтери поште пружају услуге од евидентирања и регистрације корисника, претраживања база података, уговарања трансакција, до пријема роба на пренос, и сл. Улога Поштанског службеника била би едукација и пружање друге помоћи заинтересованом лицу.

GPS систем у пољопривреди

GPS технологија, односно сателитско навођење пољопривредних машина омогућује развој прецизне пољопривреде. Полазна претпоставка прецизне пољопривреде заснива се на великом броју прецизних информација неопходних за доношење одлука. Непосредно поређење вишегодишњих параметара из производње

омогућује оптималну употребу средстава за рад, минимизирање еколошких ризика, повећање квалитета производа и пораст рентабилности производње. Значајан корак се догодио пре двадесетак година, када је америчка GPS сателитска констелација NAVSTAR објавила пуну операцијску способност и постала комерцијално доступна (Yousefi i Razdari, 2015). GPS систем омогућује прецизно уклапање прохода машина, смањење преклопа/прохода, смањење губитака и оштећења биљне масе. Смањење броја прохода по парцели смањује количину инпута, побољшава еколошке и ергономске услове, те повећава продуктивност рада. Према истраживањима, чак до 16% трошкова ратарске производње отпада на губитке у времену, расипање материјала, као и на неефикасно кретање машина. Прецизна пољопривреда такве губитке смањује на прихватљив ниво од 6–7% (Марковић, 2013, стр. 111).

GPS омогућује ноћни рад, што је нарочито битно при ограниченим временским роковима за обављање одређених пољопривредних операција. Преклоп при подривању/тањирању и мануелном навођењу дању је 10–20 цм, а ноћу 40– 50 цм. Сателитско навођење може да сведе преклоп на 5–10 цм у свим условима. GPS генерише податке за менаџмент, књиговодство и менаџерима помаже у планирању производње (Марковић, 2013, стр. 112).

Слика 2: *GPS систем у пољопривреди*



Извор: *Марковић, 2013, стр. 113*

Предности имплементације GPS на тракторе и остале пољопривредне машине су (Марковић, 2013, стр. 115):

- боље уклапање прохода машина,
- ефикасно управљање подацима у циљу доношења квалитетних одлука,
- брже операције и по нижој цени,
- робустан дизајн нуди платформу на којој се могу градити варијације и друге генерације навигационих и управљачких система.

Даљинска детекција у пољопривреди

Пољопривреда је једно од најзначајнијих и најобимнијих поља примене даљинске детекције. Даљинска детекција је начин прикупљања информација путем система, који нису у директном контакту са испитиваном појавом или објектом, односно производном површином у пољопривреди. Нпр. потребне су информације о захтевима за водом на производним површинама. Обичне визуелне методе су непоуздане, информације долазе споро, што негативно утиче на економику и организацију производње (Крстић, 2012, стр. 55). Мулти-спектралне слике снимљене са сателита или из авиона могу да пруже информације, као што су недостатак воде, здравље биљака, стрес биљака, покривеност коровима итд. (Wójtowicz и сар., 2016).

Даљинска детекција (очитавање) се користи за (Atzberger, 2012; Крстић, 2012, стр. 56):

- Детекцију особина земљишта – текстура, састав и влажност земљишта, мапирање земљишта,
- Детекцију усева – заступљеност биљака, фенолошки развој, стопа приноса, стрес биљака,
- Управљање наводњавањем,
- Детекцију присуства ђубрива, корова и штеточина, што олакшава начине за постизање одрживог, еколошког и динамичног развоја пољопривреде.

Многе компаније нуде системе за очитавање, који се могу качити на пољопривредне машине. Предност ових сензора је што на њега не утичу светлосне сметње (уређаји имају своју сопствену светлост),

као што су облаци или сенке, те се могу користити и ноћу (Tayari и сар., 2015).

Након даљинске детекције подаци се уносе у рачунар, који израчунава потребну количину воде и хемикалија. Даљинско читавање података је скупо. Држава и веће корпорације могу да поднесу ове трошкове, док би решење за индивидуалне пољопривреднике било удруживање и заједничко дељење трошкова.

Закључак

Ефекти нових технологија зависе од људи, односно образованог и стручног кадра, који је спреман да прати и усваја нова знања и да их примењује. Уколико се не улаже у развој знања, вештина и способности пољопривредника, онда она не може очекивати стабилан и одржив развој пољопривреде.

Увођење ИТ утиче на бољу организацију пољопривредне производње, раст конкурентности, дефинисање оптималне маркетинг стратегије, повећава се проток важних информација и смањују трошкови њиховог ширења. Развој информационах технологија је неспоран и непредвидив, али ће њихова примена у агробизнису у великој мери зависити од инфраструктуре, владиних уредби, интеракције, удруживања и наравно, едукације фармера.

Неопходан је систематски приступ популаризацији информационах технологија, како би пољопривредници препознали свој бенефит и прихватили нови начин е-пословања, те утицали на профитабилност производње и заштиту животне средине.

Литература

1. Atzberger, C. (2013). Advances in Remote Sensing of Agriculture: Context Description, Existing Operational Monitoring Systems and Major Information Needs. *Remote Sens.*, Vol. 5, str. 949-981.
2. Ђурић, К. (2015). Економика пољопривреде – практикум, Пољопривредни факултет, Нови Сад.
3. Крстић, Г. (2012). Савремени трендови примене информационах технологија у области пољопривреде, Висока пољопривредно-прехранбена школа, Прокупље.

4. Кујачић, М. (2011). Реинжењеринг мреже оператора универзалног поштанског сервиса уз организацијску синергију државних и привредних ресурса, Научна књига, Београд.
5. Ланговић, З. (2011). Развој пословних система и информациона технологија- мрежна инфраструктура и рачунарство у облаку, Факултет за пословне студије, Београд.
6. Марковић, Д. (2013). Економска евалуација GPS технологије у пољопривреди Србије, Машински факултет, Београд.
7. Милановић, С. (2011). Улога информационе технологије у агробизнису, Научна конференција са међународним учешћем, Интернационал Университи оф Нови Пазар, АГРОБИЗ 2011, стр. 322-332.
8. Tayari, E., Jamshid, A. R., Goodarzi, H. R. (2015). Role of GPS and GIS in precision agriculture, *Journal of Scientific Research and Development*, 2 (3); 157-162.
9. Закић, З, Стојановић, Ж. (2008). Економика аграра, Економски факултет, Београд.
10. Зорнић, Џ. Бишевац, Е., Рушовић, М. (2016). Е - агробиз, ПБИ, Нови Пазар.
11. Wójtowicz, M., Wójtowicz, A., & Piekarczyk, J. (2016). Application of remote sensing methods in agriculture. *Communications in Biometry and Crop Science*, 11, 31-50.
12. Yousefi, M. R., Razdari, A. M. (2015). Application of GIS and GPS in precision agriculture (a review). *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 3 (1); 7-9.

САВРЕМЕНЕ ИНФОРМАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У ФУНКЦИЈИ РАЗВОЈА ПОЉОПРИВРЕДЕ

Radivoj Prodanovic¹, Dragan Solesa², Boris Kuzman³, Jelena Boskovic⁴

Abstract

Agriculture has great potential for the application of information technology (IT). In order to make quality decisions, farmers need timely and quality information.

The aim of the paper is to present the potential of IT in agriculture and to highlight the importance of information literacy of farmers.

IT enables digitization of land registers, on-line submission of various requests from farmers, on-line trade, education, creation of databases, etc. It uses wireless internet connections, e-mail and chat applications, mobile telephony, Global Positioning System (GPS), remote detection, and so on. The Postal E-Village fits well into the rural development program, made up of WEB-oriented applications.

The introduction of IT affects the better organization of agricultural production, the growth of competitiveness, the definition of optimal marketing strategy, the flow of important information increases and reduces the costs of their expansion. Data from the plot (humidity, light, chemical composition of the land, etc.) can be obtained by placing certain platforms.

¹ Radivoj Prodanovic, Assistant Professor, Faculty of Economics and Engineering Management in Novi Sad, Cvecarska Street no. 2, 21 000 Novi Sad, Serbia, Phone: +381 21 400 484, E-mail: rprodanovic@fimek.edu.rs

² Dragan Solesa, Full Professor, Faculty of Economics and Engineering Management in Novi Sad, Cvecarska Street no. 2, 21 000 Novi Sad, Serbia, Phone: +381 21 400 484, E-mail: dragan.solesa@fimek.edu.rs

³ Boris Kuzman, Associate Professor, Institute of Agricultural Economics, Volgina Street no. 15, 11 060 Belgrade, Serbia, Phone: +381 63 590 129, E-mail: kuzmanboris@yahoo.com

⁴ Jelena Boskovic, Full Professor, Faculty of Economics and Engineering Management in Novi Sad, Cvecarska Street no. 2, 21 000 Novi Sad, Serbia, Phone: +381 21 400 484, E-mail: jboskovic@fimek.edu.rs

It is necessary to educate and encourage farmers to accept IT, as this means their development, and beneficiaries will have consumers and (field) economy.

Key words: *IT, information systems, agriculture, e-agribusiness, GPS.*