

DEZVOLTAREA INOVAȚIONALĂ A INDUSTRIEI AGROALIMENTARE ÎN EPOCA DIGITALĂ

DOI: 10.5281/zenodo.3989219
CZU: 631.117:004+663/664:004

Doctor în economie, conferențiar universitar **Nelli AMARFII-RAILEAN**
E-mail: namarfii@yahoo.com
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE AGRI-FOOD INDUSTRY IN THE DIGITAL AGE

Summary. The research examines the steps of development of information technologies, by highlighting the most important trends and concepts regarding Industry 4.0 in the context of the digitalization of the agri-food industry. The aim to implement Industry 4.0 technologies in the agri-food field is to increase the efficiency of agricultural and agri-industrial enterprises by widely introducing new technologies and innovative business models through digital platforms. The author also studies the objectives and structure of digital platforms for agri-food markets and their application models to solve a variety of practical tasks. It is argued the need to create digital platforms as a basic component of innovative development and digitization of agriculture ensuring economic growth and competitiveness of domestic products.

Keywords: agri-food industry, digital agriculture, digital platforms, virtual reality.

Rezumat. Sunt examinate etapele de dezvoltare a tehnologiilor informaționale prin evidențierea celor mai importante tendințe și concepte privind Industria 4.0 în contextul digitalizării industriei agroalimentare. Scopul implementării tehnologiilor industriei 4.0 în domeniul agroalimentar este sporirea eficienței întreprinderilor agricole și agroindustriale prin introducerea pe scară largă a unor tehnologii noi și modele de afaceri inovatoare de interacțiune pe piață prin intermediul platformelor digitale. De asemenea, autorul studiază obiectivele și structura platformelor digitale pentru descrierea piețelor agroalimentare și modelele de aplicare a acestora în vederea soluționării unei varietăți de sarcini practice. Este argumentată necesitatea creării platformelor digitale drept componentă de bază a dezvoltării inovaționale și digitalizării agriculturii în contextul asigurării creșterii economice și competitivității produselor autohtone.

Cuvinte-cheie: industrie agroalimentară, agricultură digitală, platforme digitale, realitate virtuală.

INTRODUCERE

În ultimele decenii omenirea a înregistrat o creștere și o dezvoltare fără precedent. Conform prognozelor internaționale, în anul 2050 populația lumii va ajunge la 9,2 miliarde de oameni [1], iar Organizația Națiunilor Unite pentru Alimentație și Agricultură (FAO) declară că fermierii trebuie să producă cu 70 % mai mult pentru a satisface cererea crescândă de produse agricole ale populației.

Din păcate, progresele înregistrate în economia mondială au fost însoțite de poluarea mediului și de epuizarea resurselor naturale. Modelul actual de creștere și gestionarea defectuoasă a activelor naturale ar putea submina în cele din urmă dezvoltarea umană. Condițiile de activitate, crizele mondiale, pandemiile impun producătorii să folosească modele agricole noi în locul celor tradiționale pentru a păstra sustenabilitatea domeniului. Fenomenul globalizării, care afectează inclusiv sectorul agricol, solicită o nouă viziune strategică asupra digitalizării agriculturii.

Sectorul agricol se pliază dezvoltării tehnologice și beneficiază de aceasta de mai mulți ani. Evoluții-

le în satelit, GPS (*Sistem de poziționare globală*), GIS (*Sistem de informații geografice*) și alte tehnologii de comunicare mobilă s-au soldat cu apariția agriculturii de precizie. În special în ultimii ani, evoluțiile tehnologiilor de comunicare, precum stocarea de date (*cloud computing*) și internetul lucrurilor (*Internet of things*), combinate cu inteligența artificială, robotica și analiza datelor mari (*Big Data*) contribuie la declanșarea celei de-a patra revoluții industriale în agricultură.

Conceptul de agricultură digitală, pentru moment și în viitorul apropiat, înseamnă agricultura cu economisire de apă, agricultură inteligentă, de înaltă calitate, productivitate și nepoluantă. În viziunea multor autori, agricultura digitală este cea mai eficientă și necesară abordare pentru a crește rentabilitatea și sustenabilitatea ramurii [2].

MATERIALE ȘI METODE

În calitate de suport științific au fost folosite conceptele: Industria 4.0, agricultura digitală, Raportul de evaluare a Strategiei naționale „MOLDOVA

2020”, rapoartele Băncii Mondiale și ale Organizației Națiunilor Unite pentru Alimentație și Agricultură privind dezvoltarea sectorului rural și a industriei agroalimentare în Republica Moldova, publicațiile științifice ce abordează problemele de dezvoltare inovațională ale sectorului agroindustrial și de digitalizare a economiei.

În lucrare au fost folosite metode de analiză monografică, comparativă și sistemică, precum și o abordare logică a tendințelor economiilor mondiale în lumina potențialului de dezvoltare a economiei naționale.

DEZVOLTAREA TEHNOLOGIILOR INFORMAȚIONALE

Perioada contemporană de digitalizare a sectorului agroalimentar a fost precedată de câteva etape consecutive.

Prima etapă, caracterizată prin utilizarea calculatorului și echipamentelor electronice pentru gestionarea agricolă, este cea de *automatizare*. A fost o perioadă îndelungată de creare a sistemelor automatizate personale de control și a sistemelor automatizate de gestionare a proceselor tehnologice. Aceste sisteme au funcționat, potrivit standardelor actuale, pe calculatoare voluminoase cu putere extrem de scăzută. În domeniul agroindustrial, lucrurile nu au mers mai departe de elaborarea unor soluții de evidență contabilă automatizate.

A doua etapă este asociată cu apariția în anii 1980 a calculatoarelor personale și a senzorilor electronici destul de eficienți. La sugestia liderului Republicii Democrate Germane, E. Honneker, procesul de introducere a acestor dispozitive oficial a fost denumit *electronizare*. De la mijlocul anilor 1980, ca parte a unui program cuprinzător vizând progresul științific și tehnologic al țărilor membre ale Uniunii Europene, a fost dezvoltată electronizarea mediului rural. Programul de electronizare a avut ca punct de plecare bunele practici ale economiei japoneze și franceze, state care, grație implementării programelor naționale de electronizare a agriculturii, într-un timp scurt au ajuns în poziții de conducere din lume.

În URSS, în această perioadă existau un șir de proiecte pilot privind conectarea calculatoarelor personale în rețea pentru facilitarea activității specialiștilor din mediul rural. La începutul anilor 1990, odată cu dezmembrarea URSS, aceste proiecte au fost întrerupte, iar economiile statelor CSI s-au pomenit în fața celei de-a treia etape – de *informatizare*, caracterizate printr-o abundență a

calculatoarelor personale performante străine și dezvoltarea vertiginoasă a internetului. Pe piața serviciilor IT au fost lansate *soft-uri*, nu doar pentru automatizarea contabilității, ci și *soft-uri* pentru planificarea resurselor întreprinderii (*Entreprise Resource Planning*), pentru gestionarea relațiilor cu clienții (*Customer Relationship Management*), pentru gestiunea lanțurilor de aprovizionare (*Supply Chain Management*), sisteme de gestiune a activelor întreprinderii (*Asset Management*) etc. Aceste sisteme de gestiune au fost rapid însușite de entitățile economice, mai puțin de întreprinderile din mediul rural.

În prima decadă a anului 2000 a început procesul de creare a platformelor informaționale guvernamentale. În prezent, în Republica Moldova activează Agenția de Guvernare Electronică¹, care încorporează peste 40 de sub-proiecte de e-Transformare, edificând o platformă durabilă pentru modernizarea serviciilor publice și inovațiilor în guvernanta (de ex. *Msing, Platforma Unică a Serviciilor Publice, e-Stare Civilă, e-Factura* etc.), cu un buget total de 22,4 milioane de dolari.

Etapa actuală de dezvoltare a tehnologiilor informaționale a fost denumită *digitală* (de la eng. *digital*) de către BCG (*Boston Consulting Group*) [3]. Ea se caracterizează prin aflulxul pe piața produselor digitale a *smartphone*-urilor și viteza mare a internetului. În anul 2018, conform datelor Biroului Național de Statistica, la 100 de persoane reveneau 169,78 de telefoane mobile, iar din 100 de persoane 82,3 persoane au beneficiat de acces la rețeaua mobilă Internet. În același timp, numărul computerelor personale cu acces la internet în posesia persoanelor juridice din domeniul agriculturii în anul 2018 s-a majorat de 1,49 ori față de anul 2013.

Sectorul IT rămâne a fi unul dintre principalele domenii strategice ale economiei naționale, cu o contribuție de 7 % la Produsul Intern Brut al țării (2019). Studiul realizat de către Asociația Națională a Companiilor din Domeniul TIC a arătat că 9,9 % dintre companiile din acest sector elaborează produse IT, iar 37,4% – produse și servicii [4]. Potrivit studiului realizat asupra sectoarelor economiei naționale pentru care sunt elaborate serviciile și produsele IT (figura 1), sectorului agroalimentar îi revin doar 2,2 % din portofoliul serviciilor IT prestate pentru economia națională, cea mai mare pondere revenind sectoarelor financiar-bancar (31,9 %), retail (30,8 %) și divertisment (27,5 %).

¹ www.egov.md

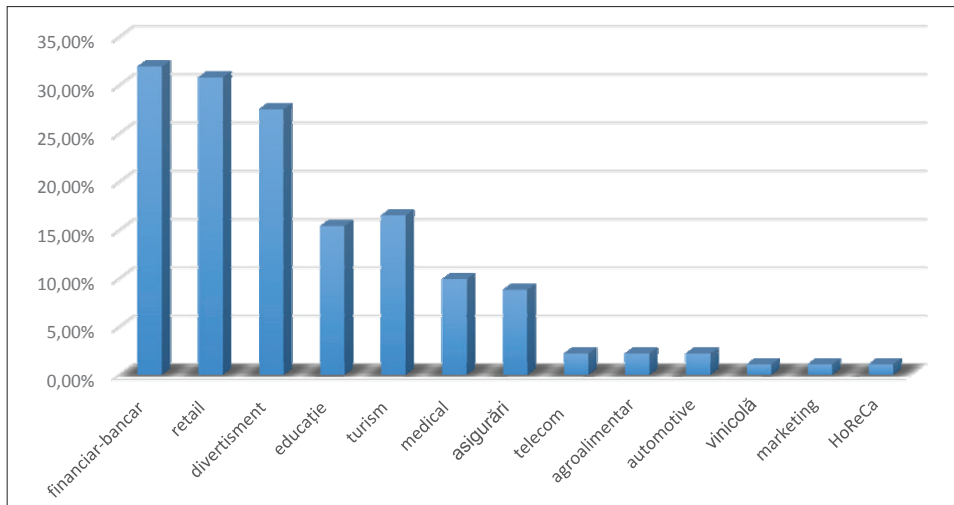


Figura 1. Portofoliul de servicii IT în funcție de sectorul de activitate.
Sursa: elaborată de autor după [4].

PLATFORMELE DIGITALE – UN ELEMENT AL DEZVOLTĂRII INOVAȚIONALE PENTRU INDUSTRIA AGROALIMENTARĂ

Conceptul de „economie digitală” nu are o definiție clară. Economia, după cum se știe, este un sistem de producție, distribuție, schimb și consum de bunuri și servicii. În cazul în care procesele de producție, distribuție, schimb și consum se desfășoară prin intermediul tehnologiilor digitale, astfel de sistem economic poate fi numit digital. Locul central în economia modernă revine pieței: dacă bunurile și serviciile sunt comercializate prin intermediul unei rețele de calculatoare și produse software, atunci această piață este digitală. În același timp, modelul de comportament al participanților pe piață, determinat de software și hardware, împreună cu anumite reguli de funcționare este numit

platformă digitală. Ca exemple cunoscute de platforme digitale menționăm taxi *Uber* și serviciul *Airbnb* [5].

Scopul proiectării și dezvoltării platformelor digitale în agricultură este asigurarea creșterii productivității exploatațiilor agricole, prin introducerea pe scară largă în producție a noilor tehnologii digitale și a modelelor inovaționale de afaceri. Interacțiunea entităților din sectorul agroalimentar se va realiza în cadrul modelului Platformă Digitală ca Serviciu (*Platform-as-a-Service*), PaaS [6].

Examinarea bazei teoretico-științifice și a capacităților informaționale disponibile pentru crearea unei platforme din perspectiva luării deciziilor și soluționarea problemelor existente în agricultură determină o arhitectură a platformei digitale, care poate fi constituită din mai multe sub-platforme (platforme digitale secundare, PDS) corelate reciproc (figura 2).

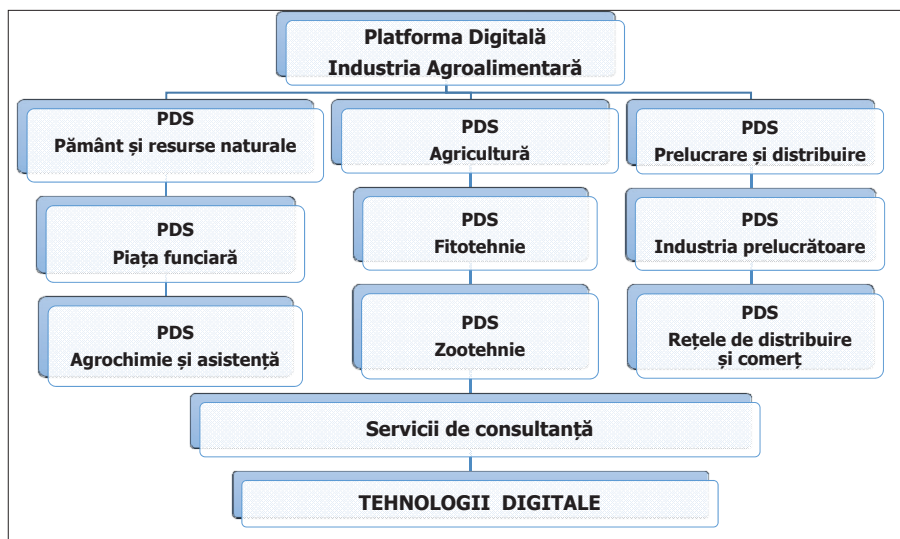


Figura 2. Componentele structurale ale Platformei Digitale pentru industria agroalimentară.
Sursa: elaborată de autor.

1. Platforma digitală secundară (PDS) funciară permite cadastrarea și înregistrarea operațiunilor și tranzacțiilor pe piața funciară, prestarea serviciilor de gestionare a terenurilor agricole în baza tehnologiei blockchain. Resursele funciare stau la baza agriculturii, iar piețele funciare asigură distribuirea rațională a acestora.

În prezent, baza informațională a pieței funciare constituie baza de date cadastrale, a cărei reprezentare vizuală este cuprinsă în cadastrul public. Platformele digitale permit monitorizarea terenurilor agricole după imagini prin satelit de înaltă rezoluție spațială, colectarea automată și prelucrarea datelor din sondajele terenurilor agricole, depozitând toată informația disponibilă într-o singură bază de date. Evident, o anumită perspectivă oferă transferul hărților cadastrale către tehnologia blockchain. Mai multe țări, inclusiv Elveția, Brazilia și SUA au testat deja tehnologia blockchain pentru înregistrarea proprietății imobiliare [7].

Piața funciară poate deveni mai eficientă prin crearea unei sub-platforme specializate care va face legătura între proprietarii terenurilor agricole, inginerii cadastrali, evaluatorii independenți și cumpărătorii drepturilor de proprietate fără intermediari. Evident, acest lucru va reduce semnificativ costurile tranzacției.

2. PDS pentru recuperarea și ameliorarea terenurilor agricole și solurilor oferă asistență în domeniul prelucrării chimice a solului și plantelor (agrichimie), soluționarea problemelor de productivitate în fitotehnie prin implementarea modelelor inovative bazate pe tehnologia *PaaS*.

Fertilitatea terenurilor agricole este determinată de compoziția chimică și starea fizică a solurilor. Baza informațională pentru monitorizarea stării solurilor constă din hărți agrochimice și hărți de aplicare a îngrășămintelor. În cadrul acestei sub-platforme se poate face legătura dintre furnizorii de îngrășămintele și servicii agrochimice și proprietarii de terenuri agricole, care la rândul lor pot beneficia de consultanță și asistență științifică în domeniu (dozarea îngrășămintelor minerale, servicii și produse fitosanitare, crearea bazelor de date ale bolilor plantelor etc.). Aici pot fi aplicate tehnologiile de prelucrare a datelor mari (*Big Data*) pentru analiza istoricului terenurilor agricole și a inteligenței artificiale pentru expertizarea fertilității solului.

3. PDS pentru sectorul fitotehnie și zootehnie acordă suport informațional producătorilor de culturi agricole și crescătorilor de animale. Această sub-platformă poate fi împărțită în două grupuri mari de produse software: produse pentru soluționa-

rea problemelor individuale ale producătorilor agricoli și programe pentru vânzarea produselor agricole către consumatorii finali sau intermediari: întreprinderi de procesare și produse alimentare, companii intermediare, companii de logistică, întreprinderi comerciale etc. În domeniul creșterii animalelor se propune crearea unei platforme care va soluționa problemele legate de creșterea animalelor, și anume: asigurarea rației alimentare în funcție de rasa animalului/păsărilor, criteriul economic (animale la creștere și îngrășat, ouat, pentru carne etc.), disponibilitatea furajelor, conținutul optim de vitamine, de micro- și macroelemente pentru sporirea productivității și competitivității produselor agricole de proveniență animalieră. Platforma va conecta producătorii și distribuitorii de furaje și aditivi furajeri în vederea creării ofertei optime de cost-beneficiu pentru fermierii beneficiari, inclusiv servicii de evidență prin registre agricole electronice ale animalelor, bolilor și servicii veterinare. Sistemele de inteligență artificială și robotică pot fi utilizate pentru gestionarea efectivului de animale pe pășuni și coordonarea tehnologiilor automatizate de mulgere, iar realitatea augmentată poate fi eficient utilizată pentru asistența veterinară individuală.

4. PDS pentru complexul agroindustrial urmărește soluționarea sarcinilor de producție, prelucrare și păstrare a materiei prime pentru industria alimentară de origine vegetală și animalieră. Această sub-platformă vine să asigure implementarea pe piețele de produse agroalimentare a modelelor inovative de afaceri bazate pe tehnologii digitale. Întreprinderile industriei prelucrătoare și alimentare participă pe platforma agroalimentară în calitate de cumpărători de produse agricole. Pe de altă parte, ele sunt furnizori și vânzatori de produse prelucrate. Cumpărători de produse alimentare sunt companiile angro și cu amănuntul și rețelele de distribuție. Crearea sub-platformelor și comerțul on-line va permite, în viitor, conectarea întreprinderilor de procesare direct la lanțuri și magazine de vânzare cu amănuntul, reducând semnificativ ponderea distribuitorilor și intermediarilor.

În cadrul acestei sub-platforme poate fi utilizat un număr mare de module de aplicații, ceea ce va permite digitalizarea multor procese tehnologice în industria de prelucrare. În procesare și comerț, se pot folosi tehnologii *end-to-end*: analiza datelor mari (*Big Data Analysis*), pentru a identifica cele mai performante strategii de marketing; inteligența artificială, pentru soluționarea unui șir de probleme tehnologice din industria prelucrătoare; registre electronice și sisteme de distribuție, automatizarea depozitelor și rețelelor de aprovizionare [8].

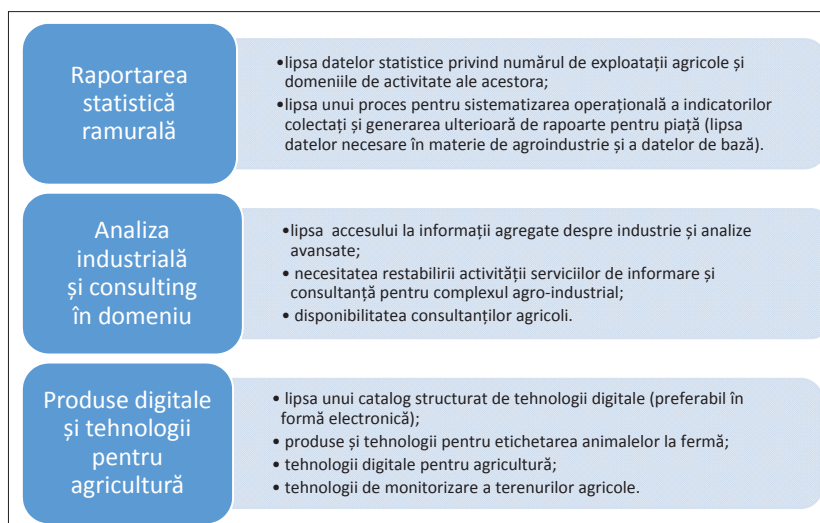


Figura 3. Componentele structurale ale Platformei Digitale pentru industria agroalimentară.

Sursa: elaborată de autor.

5. PDS pentru serviciile de consultanță realizează interconexiunea tuturor platformelor digitale secundare. În cadrul fiecărei sub-platforme se utilizează o varietate de sisteme expert, unite prin aplicații și software. Tehnologiile moderne permit organizarea consultațiilor cu specialiști și oameni de știință pe probleme de specialitate la distanță (conferințele on-line). Pentru a asigura accesul agricultorilor la consultanța on-line, specialiștii din domeniul agroalimentar, institutele de cercetare și de experimentare pot fi înregistrate pe o platformă specială de consultare, iar inteligența artificială poate identifica clar problemele care intră în competența lor. Pe platformă pot fi plasate videoclipuri cu consultările anterioare, prelegeri pe probleme generale și standard, care sunt adesea de interes pentru utilizatori.

Elaborarea platformelor digitale necesită soluționarea unui șir de probleme:

- crearea cluster-ilor agroalimentare care să conecteze furnizorii de utilaje și servicii la infrastructura specializată, canalele de distribuție și consumatorii, instituțiile guvernamentale, universitățile, agențiile de standardizare, furnizorii de instruire profesională, asociațiile sectoriale care pot asigura instruire specializată, educație, informare, cercetare și suport tehnic;
- alegerea software-ului pentru implementarea platformei digitale și a echipamentului tehnic pentru funcționarea eficientă a complexului agroindustrial;
- identificarea necesarului de resurse umane și financiare, elaborarea unui model economic de interacționare și decontare reciprocă între furnizorii de produse și aplicații software și serviciile de platformă;
- justificarea fezabilității platformelor digitale agricole și racordarea lor la prioritățile sociale și economice de dezvoltare a Republicii Moldova.

Industria agroalimentară încorporează sectoarele economice care creează infrastructura necesară pentru producerea și aprovizionarea consumatorilor cu produse alimentare și materii prime agricole. Tradițional, această ramură a economiei naționale include patru participanți de bază:

1. furnizorii de utilaje și echipamente agricole, îngrășăminte minerale etc.;
2. exploatațiile agricole din fitotehnie și zootehnie, care reprezintă nucleul sectorial;
3. industria alimentară și de prelucrare care transformă produsele agricole în produse alimentare și alte produse;
4. comerțul angro și cu amănuntul, infrastructura de transportare și păstrare a produselor agricole, consultanță, servicii de marketing și publicitate.

Sintagma „economie digitală” figurează din ce în ce mai des în lucrările științifice actuale [9; 10], în rapoartele experților internaționali, în documentele de reglementare [11]. În Republica Moldova, prevederile privind dezvoltarea economiei digitale sunt abordate într-un spectru larg de acte normative și sunt incluse în lista strategiilor de dezvoltare a țării.

Transformarea digitală a agriculturii constituie transformarea economiei în ansamblu prin introducerea de instrumente digitale – tehnologii și soluții de platformă concepute pentru a genera, prelucra, analiza profund și transmite rezultatele analizei sub formă de informații numerice asupra obiectelor și subiecților economiei agricole pentru adoptarea ulterioară a unor modele de management eficient în sectorul agricol.

Subliniem că implementarea produselor tehnologice digitale poate fi un catalizator pentru creșterea tangibilă (diferită) a productivității muncii în întreprinderile agricole moderne.

Caracteristicile de bază ale industriei agroalimentare interne oferă o idee obiectivă a nivelului general de digitalizare a industriei, în comparație cu alte sectoare ale economiei. Astfel, conform sondajelor realizate, la marea majoritate a fermelor țărănești, întreprinderilor agricole de talie medie, cooperativele de producție agricolă, nivelul de automatizare și computerizare este scăzut. Doar nivelul de digitalizare a exploatațiilor agricole mari se estimează ca fiind relativ mai ridicat datorită orientării către export a producătorilor agricoli respectivi. Implementarea pe scară largă și urgentă a instrumentelor digitale și transformarea digitală ulterioară vor duce la schimbări fundamentale în procesele de dezvoltare a politicilor publice și de luare a deciziilor guvernamentale cu privire la domenii și instrumente pentru dezvoltarea industriei agroalimentare.

În baza analizei opiniilor reprezentanților exploatațiilor agricole, autorul a formulat o serie de probleme tipice ale industriei, care pot fi grupate în mai multe blocuri (figura 3). De remarcat faptul că producătorii agricoli simt nevoia de a consolida colaborarea cu statul pentru a determina strategia generală a digitalizării și a priorităților sectoriale, precum și necesitatea unei asistențe financiare consistente din partea statului.

CONCLUZII

În viziunea noastră, platformele agroindustriale, prin analogie cu incubatoarele de afaceri care oferă o locație geografică și condiții pentru crearea inovațiilor, permit prestarea aceluiași servicii într-un spațiu virtual, prin sistematizarea și accesarea proiectelor inovatoare în agricultură.

Platformele tehnologice în sectorul agricol vor genera noi mijloace tehnice, sisteme și roboți, tehnologii de urbanizare, dezvoltarea agriculturii de precizie și, cel mai important, vor contribui la crearea unei infrastructuri inovatoare în domeniu.

La momentul actual industria agroalimentară se confruntă cu provocări serioase, nu numai sub aspectul implementării tehnologiilor informației și comunicațiilor (TIC) în toate domeniile de activitate, ci și al lipsei unor structuri de informare și comunicare dezvoltate, precum și al personalului capabil să lucreze în spațiul cibernetic.

Prioritățile strategice de dezvoltare a sectorului agroalimentar necesită facilități de infrastructură modernă care să asigure o comunicare eficientă între părțile interesate, crearea de tehnologii promițătoare, produse tehnologice inovatoare și competitive cu implicarea tuturor părților interesate (sectorul antreprenorial, instituțiile științifice, guvernul, organizațiile publice).

Dezvoltarea inovațională a sectorului agroalimentar necesită, la etapă actuală, implementarea tehnologiilor informaționale și comunicaționale. Ele pot asigura o comunicare eficientă și interacțiune on-line prin intermediul platformelor digitale. Într-o economie dezvoltată, platformele tehnologice reprezintă unul dintre elementele de bază ale ecosistemelor digitale. Crearea și funcționarea ecosistemului digital în industria agroalimentară reclamă acțiuni coordonate ale tuturor participanților: specialiști cu competențe IT, resurse financiare, o structură IT dezvoltată, suport metodologic și legal. Digitalizarea proceselor de afaceri, în viziunea noastră, va permite economiei naționale să evolueze la o nouă etapă de dezvoltare și să îi ofere avantaje competitive.

BIBLIOGRAFIE

1. OECD Environmental Outlook to 2050, OECD Publishing, 2012. [on-line] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en> (vizitat la 20.02.2020).
2. Gray J., Rumpe B. Models for digitalization. *Soft & Systems Modeling*, 2015, Vol. 14. Issue 4, p. 1319-1320.
3. Geissbauer R., Lübben E., Schrauf S. Global Digital Operations Study 2018. *Digital Champions. Strategy&Global*, 2018. [on-line] <https://www.pwc.ie/publications/2019/global-digital-operations-study-2018-report.pdf> (vizitat la 23.02.2020).
4. Consecințele pandemiei de COVID-19 asupra sectorului IT. Studiu. Asociația Națională a Companiilor din Domeniul TIC, 6 Aprilie, 2020. [on-line] http://www.ict.md/files/images/ANEXA_STUDIU.pdf (vizitat la 23.02.2020)
5. Arthur W. B. The second economy. *McKinsey Quarterly*. 2011, T. 4, p. 90-99.
6. Aletdinova A.A. Innovatsionnoye razvitiye agrarnogo sektora na osnove tsifrovizatsii i sozdaniya tekhnologicheskikh platform. În: *Innov: elektronnyy nauchnyy zhurnal*, 2017, nr. 4 (33). [on-line] <http://www.innov.ru/science/tech/innovatsionnoe-razvitiye-agrarnogo-s/> (vizitat la 27.02.2020).
7. Clusters Agriculture. *Agricultural Economics and Rural Policy Group*, Wageningen UR, 2011. [on-line] <https://edepot.wur.nl/184427> (vizitat la 27.02.2020).
8. Burak O., Anil G., Huseyin A. Digital agriculture practices in the context of agriculture 4.0. In: *Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA)*, Year: 2017, Vol. 4, no 2. [on-line] <http://www.pressacademia.org/journals/jefa>, (vizitat la 29.02.2020).
9. Vidnyy S. Tsifrovoye sel'skoye khozyaystvo raznymi glazami Pravitel'stva RF. În: *Vestnik Glonass*. 2018, nr. 7, p. 36-66.
10. Volkov S.N., Khlystun V.N. Aktualizatsiya sistemy upravleniya zemel'nymi resursami agropromyshlennogo kompleksa. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal*. 2018, nr. 6, p. 5-7.
11. Ognitsev S.B. Kontseptsiya tsifrovoy platformy agropromyshlennogo kompleksa. În: *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal*. 2018, nr. 2, p. 16-22.