



СТОПАНСКА АКАДЕМИЯ "Д. А. ЦЕНОВ" – СВИЩОВ
КАТЕДРА „АГРАРНА ИКОНОМИКА“

Елена Димитрова Ташкова

**“ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРИЛАГАНЕ НА ДИГИТАЛНИ
ТЕХНОЛОГИИ В АГРАРНИЯ СЕКТОР”**

Дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен
„доктор“ по докторска програма „Икономика и управление
(аграрна икономика)“

Научен ръководител:

доц. д-р Виолета Блажева

Свищов

2023

Съдържание

Увод	5
Глава първа. Теоретико–методологични основи на дигиталните технологии	9
1.1. Дигиталните технологии в икономиката – роля на държавата	9
1.2. Теоретични основи на дигиталните технологии	24
1.3. Принципни модели за въвеждане на дигитални технологии в аграрния сектор	38
Глава втора. Дигиталните технологии – инструмент за цифрова трансформация на аграрния сектор	52
2.1. Европейска политика за дигитализация на аграрния сектор	52
2.2. Национална политика за дигитална трансформация на аграрния сектор	68
2.3. Модел, подпомагащ внедряването на дигитални технологии в земеделските стопанства	84
Глава трета. Апробиране на модела за дигитализация в аграрния сектор в периода 2014-2020 г.	99
3.1. Изследване на факторите, влияещи за въвеждането на дигиталните технологии в аграрния сектор	99
3.2. Частично апробиране на модела за дигитализация на земеделските стопанства	118
3.3. Препоръки за повишаване на ползите от дигиталните технологии в аграрния сектор	132
Заклучение	153
Литература	157
Приложения	172

Увод

В ерата на дигиталните трансформации цифровите технологии навлизат във всяка една дейност на човека, включително и в аграрния сектор. Протичащата дигитална революция динамизира икономическите субекти, които са поставени пред предизвикателствата да внедрят иновативни инструменти в своя бизнес.

Актуалността на настоящия дисертационен труд произтича от възможностите за навлизане и прилагане на дигиталните технологии в аграрния сектор. В тази насока вниманието се насочва към представяне на теоретични постановки и формулировки, свързани с дигитализацията на селското стопанство, тенденциите в практическото приложение на дигиталните технологии и научните изследвания, свързани с иновации и дигитализация в селското стопанство. Представени са примери от практиката, основани на дигитални технологии в аграрния сектор, въз основа на които се очертават ползите от тяхното внедряване.

Настоящата разработка поставя акцент върху дигиталните технологии – **обект на изследване**. От тях се очаква да допринесат за повишаване на ефективността на процесите и доведат до създаването на нови продукти и услуги в икономиката, респективно в селското стопанство. От тази позиция **предмет на изследване** са възможностите за прилагане на дигитални технологии в аграрния сектор.

Целта на настоящия дисертационен труд е да проследи и анализира приложението на дигитални технологии в аграрния сектор.

Зададената цел се осъществява с изпълнението на следните **задачи**:

Първо. Да се разкрие същността и отличителната характеристика на дигитализацията в икономиката, респективно в аграрния сектор – фундамент за извеждане на основни понятия.

Второ. Да се разработят методическите основи на дигиталните технологии и предлагане на модел за частично апробиране в аграрния сектор.

Трето. Да се анализира състоянието на прилаганите в аграрния сектор дигитални технологии.

Четвърто. Да се формулират препоръки за навлизане на дигиталните технологии в аграрния сектор.

В първа глава са разгледани формулировки с постановъчен характер, свързани с дигитализацията в икономиката, респективно в аграрния сектор. Практическото им приложение е предпоставка за теоретичен обзор на тяхното навлизане. Изведени са основни понятия, отразени са тенденциите за навлизане на дигиталните технологии, респективно на научните изследвания, свързани с иновациите и цифровизацията в селското стопанство.

Втората част е посветена на европейската и националната политика по разработваната проблематика. Представен е модел за дигитално подпомагане вземането на решения в земеделските стопанства.

Трета глава е насочена към изследване на факторите, влияещи за въвеждането на дигиталните технологии в аграрния сектор чрез частично апробиране на модела за дигитализация, и даване на препоръки за повишаване на ползите от дигиталните технологии в сектора.

Изследователската теза се основава на твърдението, че е необходимо използване на дигитални технологии за разработване на устойчиви решения за настоящите и бъдещите предизвикателства, в т.ч. в аграрния сектор.

Методологията на изследването, анализът и оценката на поставените научни задачи се конкретизира и адаптира към специфичните особености от гледна точка на дигиталните технологии. Отразява търсенията и проучванията на автора при разработване на дисертационен труд в изследване на проблематиката в областта на дигиталните технологии в аграрния сектор. От научноизследователските методи са използвани: метод на сравнителния анализ, метод на индукцията и дедукцията, контент-анализ, ретроспективен анализ и други.

За убедителност и доказателствена сила на анализа в дисертацията са използвани различни методи за онагледяване и илюстрация – схеми, таблици, графики, фигури, числови примери.

Дисертационният труд се основава на аналитично проучване на българска и чуждестранна научна литература, и приоритетно на задълбочени консултации с учени и специалисти в областта на аграрния сектор в търсене на доказателства за възможностите за прилагане на дигитални технологии в аграрния сектор.

В дисертационния труд понятията цифрови технологии и дигитални технологии се използват като синоними.

За целите на настоящата разработка периодът на изследване е 2014-2020 г. главно по две причини:

първо, създава условия за базиране на изследването върху достъпни публични данни, позволяващи авторова интерпретация;

второ, дава възможността да се проследи състоянието на дигитализацията на аграрния сектор след мерките, реализирани в 7-годишния програмен период (2014-2020 г.).

Анализът е насочен към изследване на възможностите за приложение на дигиталните технологии в аграрния сектор, които проследява въведеният през 2015 г. индекс за измерване навлизането на цифрови

технологии в икономиката и обществото, известен като DESI (Digital Economy and Society Index). Перманентното му актуализиране, а именно включване, изключване, обединяване на групи подпоказатели, които го формират през разглеждания период, затрудниха и ограничиха анализа по отношение съпоставимостта на данните по отделни години.

ГЛАВА ПЪРВА. ТЕОРЕТИКО–МЕТОДОЛОГИЧНИ ОСНОВИ НА ДИГИТАЛНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ

В настоящата постановъчна първа глава е направен обзор на възможностите за навлизане, респективно приложение на дигитални технологии в аграрния сектор. Разгледани са теоретични постановки и формулировки, свързани с дигитализацията на селското стопанство. Изведени са основни понятия като дигитални технологии в земеделието, дигитализация, прецизно земеделие и други. Отразени са тенденциите за навлизане на дигиталните технологии, респективно на научните изследвания, свързани с иновациите и цифровизацията в селското стопанство. За систематизиране на възможностите за приложение на дигиталните технологии в земеделските стопанства е направен кратък обзор на практики за тяхното навлизане в аграрния сектор.

1.1. Дигиталните технологии в икономиката – роля на държавата

Нашето съвремие се характеризира с все по-дълбоко навлизане на дигиталните (цифрови) технологии във всички дейности на обществото. Усилията на различните икономически субекти в държавния, в обществения и в частния сектор се насочват към все по-широко внедряване на цифровите технологии.

На национално ниво са приети редица закони и подзаконови нормативни актове, касаещи повсеместното използване на информационните технологии, по-важни от които са:

- Закон за електронните съобщения – обнародван в Държавен вестник (ДВ), брой 41 от 22 май 2007 г., с перманентни изменения и до-

пълнения, и последна актуализация от 26 април 2022 г., брой 32 (Закон за електронни съобщения , 2022);

- Закон за киберсигурност – в сила от 26.07.2019 г. Приет с ПМС №186 от 19.07.2019 г. Обнародван в Държавен вестник, брой 59 от 26 юли 2019 г., с перманентни изменения и допълнения, и последна актуализация от 24 юни 2022 г., брой 47 (Закон за киберсигурност, 2022);

- Закон за електронните съобщителни мрежи и физическата инфраструктура – в сила от 09.03.2018 г. Обнародван в Държавен вестник, брой 21 от 9 март 2018 г., с перманентни изменения и допълнения, и последна актуализация от 23 декември 2022 г., брой 102 (Закон за електронните съобщителни мрежи и физическата инфраструктура, 2022);

- Закон за електронно управление – в сила от 13.06.2008 г. Обнародван в Държавен вестник, брой 85 от 2 октомври 2020 г., с перманентни изменения и допълнения, и последна актуализация от 22 февруари 2022 г., брой 15 (Закон за електронно управление, 2022);

- Закон за електронния документ и електронните удостоверителни услуги (загл. изм. - ДВ, бр. 85 от 2017 г.) – в сила от 06.10.2001 г. Обнародван в Държавен вестник, брой 34 от 6 април 2001 г., с перманентни изменения и допълнения, и последна актуализация от 23 юли 2019 г., брой 58 (Закон за електронния документ и електронните удостоверителни услуги, 2019);

- Закон за търговския регистър и регистъра на юридическите лица с нестопанска цел (загл. изм. - ДВ, бр. 74 от 2016 г., в сила от 01.01.2018 г.) – в сила от 01.01.2008 г. Обнародван в Държавен вестник, брой 34 от 25 април 2006 г., с перманентни изменения и допълнения, и последна актуализация от 11 декември 2020 г., брой 105 (Закон за търговския регистър и регистъра на юридическите лица с нестопанска цел, 2020);

- Закон за електронната търговия – в сила от 24.12.2006 г., обнародван в Държавен вестник, брой 51 от 23 юни 2006 г., с перманентни изменения и допълнения, и последна актуализация от 8 юли 2022 г., брой 53 (Закон за електронната търговия, 2022);

- Закон за защита на личните данни – в сила от 01.01.2002 г. Обнародван в Държавен вестник, брой 1 от 4 януари 2002 г., с перманентни изменения и допълнения, и последна актуализация от 2 февруари 2023 г., брой 11 (Закон за защита на личните данни, 2023) и други.

През 2019 г. е приета програма Национална програма „Цифрова България 2025” и Пътна карта към нея с РМС № 730 от 5 декември 2019 г., която е естествено продължение на Национална програма „Цифрова България 2015“ и е един от ключовите стратегически документи, даващи основа за дигитална трансформация в различни сектори.

Програмата е в унисон с европейската правна и политическа рамка, очертана в два основни документа:

- Програма в областта на цифровите технологии за Европа („Digital Agenda for Europe“) (Европейска комисия, 2010) и

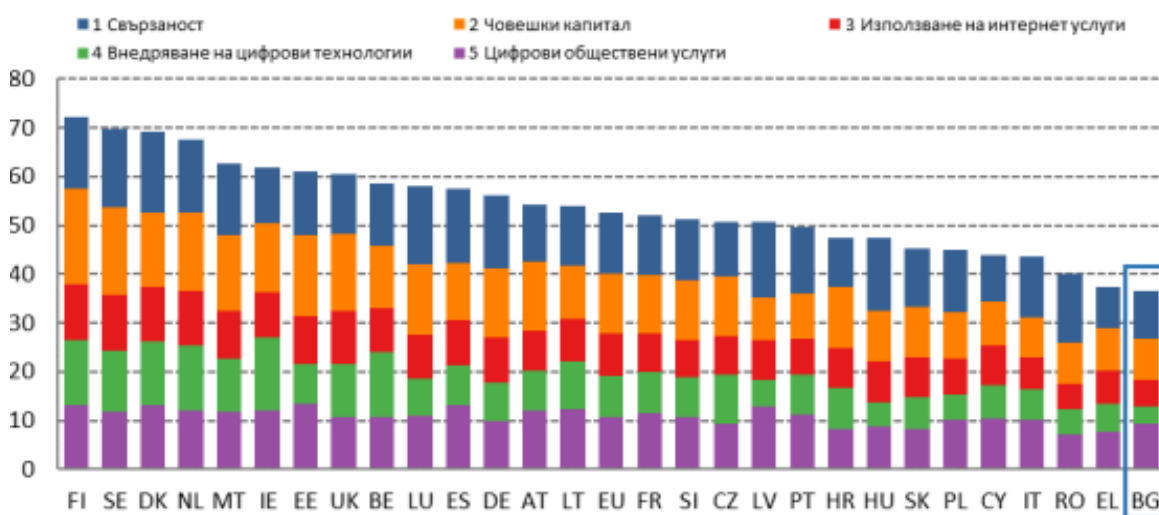
- Стратегия за цифров единен пазар за Европа (Европейска комисия, 2015).

Посочените национални нормативни документи имат отношение към въвеждането на дигиталните технологии за трансформация на европейската икономика.

България заема последното 28^{-мо} място от 28^{-те} държави-членки на Европейския съюз при измерване Индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI) за 2020 г. (Фигура 1).

Към 2022 г. България заема 26^{-то} (предпоследно) място спрямо държавите-членки в европейската класация. Това е индикация за навлизането на дигиталните технологии, макар и с по-бавни темпове спрямо

останалите държави-членки на Евросъюза (Индекс за навлизането на цифровите технологии, 2022, с. 3).



Източник: Европейска комисия (Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), 2020 г., България, 2020)

Фигура 1. Европейско ранжиране на държавите-членки за измерване индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI) за 2020 г.

За отчитане степента на навлизане на цифровите технологии в икономиката ще спрем вниманието си на следните показатели:

По отношение на показателя *свързаност* през 2020 г. България се нарежда на 26^{-то} място. Степента на навлизане на широколентовия достъп възлиза на 58% (Министерство на електронното управление). Увеличено покритие с 4G за 81% от домакинствата не е достатъчно за 15%^{-ното} изоставане на България спрямо средната за ЕС стойност. Само по този показател България преминава средната стойност за Европейския съюз и се нарежда на 19^{-то} място сред държавите-членки. Въпреки

този факт са необходими продължаващи усилия по отношение покритието с фиксиран и мобилен широколентов достъп до интернет.

По отношение на *достъпа на домакинствата до интернет* по данни на Националния статистически институт (НСИ) и Програма „Цифрова България 2025“ (Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията, 2020) с най-висок относителен дял са домакинствата в Югозападният район (85,9%), а след него се нареждат Южният централен район и Североизточният, съответно със 79,2 и 77,7%.

Домакинствата от Югоизточния и Северния централен район са с достъп до интернет съответно 77,2% и 74,8%. Най-негативен е относителният дял на домакинствата в Северозападния район – 66,2%.

Тенденциите в достъпа до интернет на домакинствата за периода 2015-2020 г. са представени в таблица 1.

Значително се увеличава достъпът до интернет на домакинствата чрез мобилна широколентова връзка, което предполага възможности за по-ефективно използване на дигиталните технологии в домакинствата.

По отношение на *предприятията с достъп до интернет*, трябва да се отбележи, че процентът е изключително висок за 2020 г., като в периода 2015-2020 г. се наблюдава тенденция към нарастване и доближаване до 100% за средните и големите предприятия (Таблица 2).

Анализът в програма „Цифрова България 2025“ отчита върхово постижение по отношение на свързаността и постиженията по европейската програма. Добра национална практика е реализацията на инициативата WiFi4EU. Тя насърчава свободната достъпност до безжична интернет връзка за гражданите на обществени места (в т.ч. в паркове, обществени сгради, библиотеки и други) на национално и европейско ниво.

Таблица 1. Достъп на домакинствата до интернет в периода 2015-2020 г.

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Общо	59,1	63,5	67,3	72,1	75,1	78,9
По статистически райони						
Северозападен	44,9	58,6	57,8	65,2	70,8	66,2
Северен централен	58,2	61,5	67,8	68,5	73,2	74,8
Североизточен	56,5	67,3	68,7	73,9	74,0	77,7
Югоизточен	58,6	60,9	62,1	70,0	74,7	77,2
Югозападен	67,8	64,9	70,5	75,3	77,8	85,9
Южен централен	56,6	64,9	70,4	73,7	75,3	79,2
По видове връзки						
Теснолентова връзка	1,9	4,1	2,3	2,6	1,5	3,6
Dial-up връзка чрез стационарен телефон или ISDN	0,4	0,5	0,7	0,4	0,5	0,5
Мобилна теснолентова връзка (понишка от 3G, напр. 2G+/GPRS, чрез използване на SIM карта или флашка за мобилен интернет, мобилен телефон или смартфон, използван като точка за достъп)	1,7	3,6	1,8	2,3	1,3	3,2
Широколентова връзка	58,8	62,8	66,9	71,5	74,9	78,6
Фиксирана широколентова връзка, вкл. безжична (DSL, ADSL, VDSL, LAN, кабелен модем CATV, оптичен кабел, сателит, обществен WiFi)	55,5	56,7	58,7	57,9	57,8	59,4
Мобилна широколентова връзка (чрез мобилната телефонна мрежа - 3G или 4G, чрез използване на SIM карта или флашка за мобилен интернет, мобилен телефон или смартфон, използван като точка за достъп)	22,9	33,1	46,4	58,8	64,0	68,0

Източник: Национален статистически институт (Достъп на домакинствата до интернет)

Забележка: Липсват данни за 2014 г.

Интерес са проявили 246 общини, от които 227 са получили финансиране в размер на 3 405 000 евро (Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията, 2020).

По отношение на *човешкия капитал* цифровите умения на българите са сред най-ниските в ЕС – с основни умения са 29% от населението, при среден дял за ЕС 57%. С напреднали интернет умения са

11% от потребителите спрямо около 30% от средната стойност за ЕС. И на последно място е делът на специалисти в областта на ИКТ.

Таблица 2. Достъп до интернет на предприятията за периода 2015-2020 г.

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Общо (проценти)	91,3	91,3	94,6	94,6	93,7	95,5
По големина на предприятията:						
10 - 49 заети лица	89,8	89,7	93,7	93,7	92,5	94,8
50 - 249 заети лица	98,0	98,4	98,5	98,5	98,8	99,0
250 и повече заети лица	99,7	99,8	100,0	100,0	100,0	100,0

Източник: Национален статистически институт (Предприятия с достъп до интернет)
Забележка: Липсват данни за 2014 г.

Значителна част от предприятията, независимо от размера им, използват както фиксирани връзки за достъп до интернет, така и мобилни мрежи (Таблица 3).

Таблица 3. Видове връзки за достъп на предприятията до интернет за периода 2015-2020 г.

Фиксирана връзка	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Общо	71,3	72,2	80,7	83,9	80,5	86,1
По големина на предприятията:						
10 - 49 заети лица	68,3	69,1	78,8	82,4	78,3	84,3
50 - 249 заети лица	83,6	85,6	88,7	90,3	89,7	94,1
250 и повече заети лица	93,7	92,3	96,8	97,6	97,5	97,7
Връзка чрез мобилните телефонни мрежи						
Общо				45,0	46,4	52,9
По големина на предприятията:						
10 - 49 заети лица	-	-	-	41,8	42,5	49,7
50 - 249 заети лица	-	-	-	57,5	62,5	65,9
250 и повече заети лица	-	-	-	78,4	78,8	81,0

Източник: Национален статистически институт (Предприятия с интернет достъп по видове връзки)
Забележка: Липсват данни за 2014 г.

Позитивен е делът на жените специалисти в областта на ИКТ, съответстващ на средната стойност за ЕС.

Към 2023 г. България заема 26^{-то} място в европейската класация.

Според анализите на „Цифрова България 2025“ (Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията, 2020) въпреки достигнатия позитивен резултат България остава под средното ниво по *използването на интернет услуги*: 64% от гражданите използват интернет (в ЕС средната стойност е 83%), а 27% от тях никога не са използвали – това е най-високата, но същевременно и негативна за България, стойност спрямо държавите в целия ЕС.

Глобалната мрежа приоритетно се използва от европейците с цел комуникация и забавление. 53,9% от тях използват услугите за телефонни или видеоразговори по интернет (например, приложения като Viber, WhatsApp, Skype, Facetime). 51,4% се включват в социални мрежи (Facebook, Twitter, Instagram, Snapchat и други).

Образователният профил на ползващите интернет е, както следва: 89,6% са лицата с висше образование и 37,7% - с основно или по-ниско образование.

Относително нисък е процентът на малките предприятия, които имат собствен уеб сайт (Таблица 4).

Таблица 4. Използване на собствен уебсайт от предприятията за периода 2015-2020 г.

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Общо	48,2	50,7	50,8	51,1	50,7	52,0
По големина на предприятията:						
10 - 49 заети лица	43,6	46,3	46,6	45,9	45,9	47,6
50 - 249 заети лица	66,7	68,8	68,3	74,1	71,3	70,6
250 и повече заети лица	84,4	86,3	84,7	88,2	84,5	86,3

Източник: Национален статистически институт (Предприятия, които имат уебсайт)
Забележка: Липсват данни за 2014 г.

Макар и да се наблюдава тенденция към използване на платени облачни услуги от предприятията, този процент е все още нисък (Таблица 5).

Таблица 5. Използване на платени облачни услуги от предприятията в периода 2014-2020 г.

Показатели	2014	2015	2016	2017	2018	2020
Общо	7,7	5,4	6,7	8,0	8,3	10,9
По големина на предприятията:						
10 - 49 заети лица	7,1	4,5	5,5	6,7	6,6	8,4
50 - 249 заети лица	10,3	8,4	11,1	11,7	14,8	20,0
250 и повече заети лица	12,8	16,0	17,9	28,6	29,7	39,3

Източник: Национален статистически институт (Предприятия, които използват платени компютърни услуги в облак)

Забележка: Липсват данни за 2019 г.

Все още е нисък и процентът на използването на анализи на големи обеми от данни (Big data) особено в малките и средните предприятия – Таблица 6.

Таблица 6. Използване на анализи на „големи данни“ от предприятията за периода 2016-2020 г.

Показатели	2016	2018	2020
Общо	7,2	6,7	6,3
По големина на предприятията:			
10 - 49 заети лица	5,8	5,4	5,0
50 - 249 заети лица	12,5	10,8	10,7
250 + заети лица	23,1	24,8	21,4

Източник: Национален статистически институт (Предприятия, които извършват анализ на "големи данни")

Забележка: Данните се отнасят за календарната година преди изследването.

Липсват данни за 2014 г., 2015 г., 2017 г., 2019 г.

Процесът на **внедряването на цифрови технологии** в българските предприятия е бавен. (Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията, 2020)

По данни на НСИ в периода 2014-2020 г. се наблюдават тенденции към увеличаване на относителния дял на предприятията, използващи интернет услуги и софтуерни приложения, с изключение на използването на електронни фактури за автоматизирана обработка.

Към началото на 2020 г. остава нисък относителният дял на предприятията, които използват електронна търговия за продаване на стоки и услуги. По-сериозно увеличение се наблюдава в групата на средните и големите предприятия. Предполага се, че в резултат на настъпилата Covid-19 пандемия и последвалите ограничения от нея, тези относителни дялове са увеличени, но статистически данни все още не са публикувани (към 20.08.2021 г.) – Таблица 7.

Таблица 7. Използване на електронна търговия за продаване на стоки и услуги от предприятията за периода 2015-2020 г.

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Общо	8,7	8,6	10,5	8,1	10,9	10,9
По големина на предприятията:						
10 - 49 заети лица	8,1	7,9	9,5	7,2	10,0	9,6
50 - 249 заети лица	11,2	11,2	14,6	11,5	14,9	16,2
250 и повече заети лица	14,4	17,4	18,5	15,4	18,0	22,7

Източник: Национален статистически институт (Предприятия, които продават стоки и услуги по интернет)

Сравнително нисък остава относителният дял на малките предприятия, които използват системи за управление на ресурсите (ERP системи). За средните и големи предприятия се наблюдава тенденция за увеличаването на този относителен дял за периода 2014-2019 г. – Таблица 8.

Таблица 8. Използване на ERP системи от предприятията за периода 2014-2021* г.

Показатели	2014	2015	2017	2019	2021
Общо	27,2	24,9	23,3	23,4	21,8
По големина на предприятията:					
10 - 49 заети лица	24,2	20,7	20,0	19,2	17,1
50 - 249 заети лица	38,5	41,4	35,5	40,1	40,1
250 и повече заети лица	56,9	60,8	59,2	60,7	65,2

Източник: Национален статистически институт (Предприятия, които използват софтуер за управление на ресурсите (ERP))

Забележка: Липсват данни за 2020 г.

Не се наблюдава съществено увеличение на процента предприятия, използващи софтуерни системи за управление на информацията за клиенти (CRP системи) – Таблица 9.

Таблица 9. Предприятия, използващи CRP системи в периода 2014-2021* г.

Показатели	2014	2015	2017	2019	2021
Общо	21,3	17,2	18,6	17,2	16,9
По големина на предприятията:					
10 - 49 заети лица	20,1	15,6	16,9	15,3	14,3
50 - 249 заети лица	25,8	22,8	25,7	24,9	27,9
250 и повече заети лица	30,7	33,6	32,9	34,1	34,8

Източник: Национален статистически институт (Предприятия, които използват софтуер за управление на информация за клиенти (CRP))

Забележка: Липсват данни за 2020 г.

Наблюдава се негативна тенденция в използването на електронни фактури, подходящи за автоматизирана обработка от предприятията от 2018 до 2020 г. – Таблица 10.

Представените данни в таблиците от 1 до 10 са в подкрепа на твърдението, че за навлизането на дигиталните технологии в икономиката решаваща роля има държавата, която трябва да създаде необходимите предпоставки за тяхното успешно реализиране.

Таблица 10. Използване от предприятията на електронни фактури, подходящи за автоматизирана обработка за периода 2018-2020 г.

Показатели	2018	2020
Общо	12,5	10,0
По големина на предприятията:		
10 - 49 заети лица	11,4	8,9
50 - 249 заети лица	16,7	13,8
250 и повече заети лица	27,9	24,2

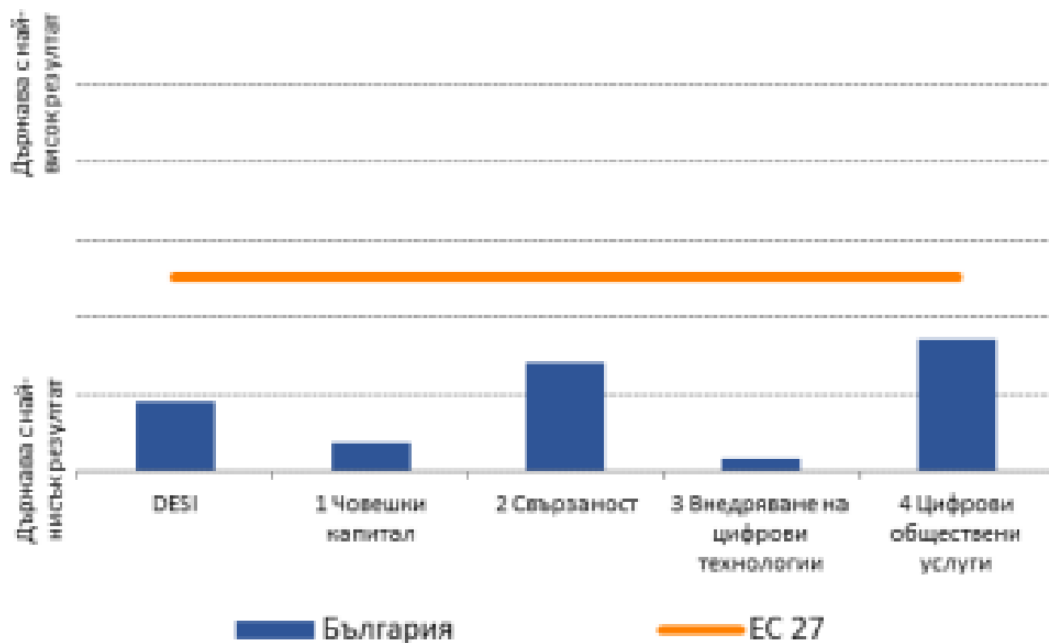
Източник: Национален статистически институт (Предприятия, които изпращат електронни фактури, подходящи за автоматизирана обработка)
Забележка: Данните се отнасят за календарната година преди изследването.
Липсват данни за предходни периоди, в т.ч. и за 2019 г.

Според измерените към 2023 г., резултати по-слабите достижения на България по въвеждане на дигиталните технологии (графично представени във фигура 2) са в резултат на показателите *човешки капитал* и *готовността за внедряване на цифрови технологии* в бизнеса.

Въз основа на анализите са очертани и приоритетите за развитие на дигиталните технологии и тяхното внедряване в България в различни области на икономиката и обществения живот (Фигура 3).

За постигането на заложените цели в приоритетните области са предвидени мерки:

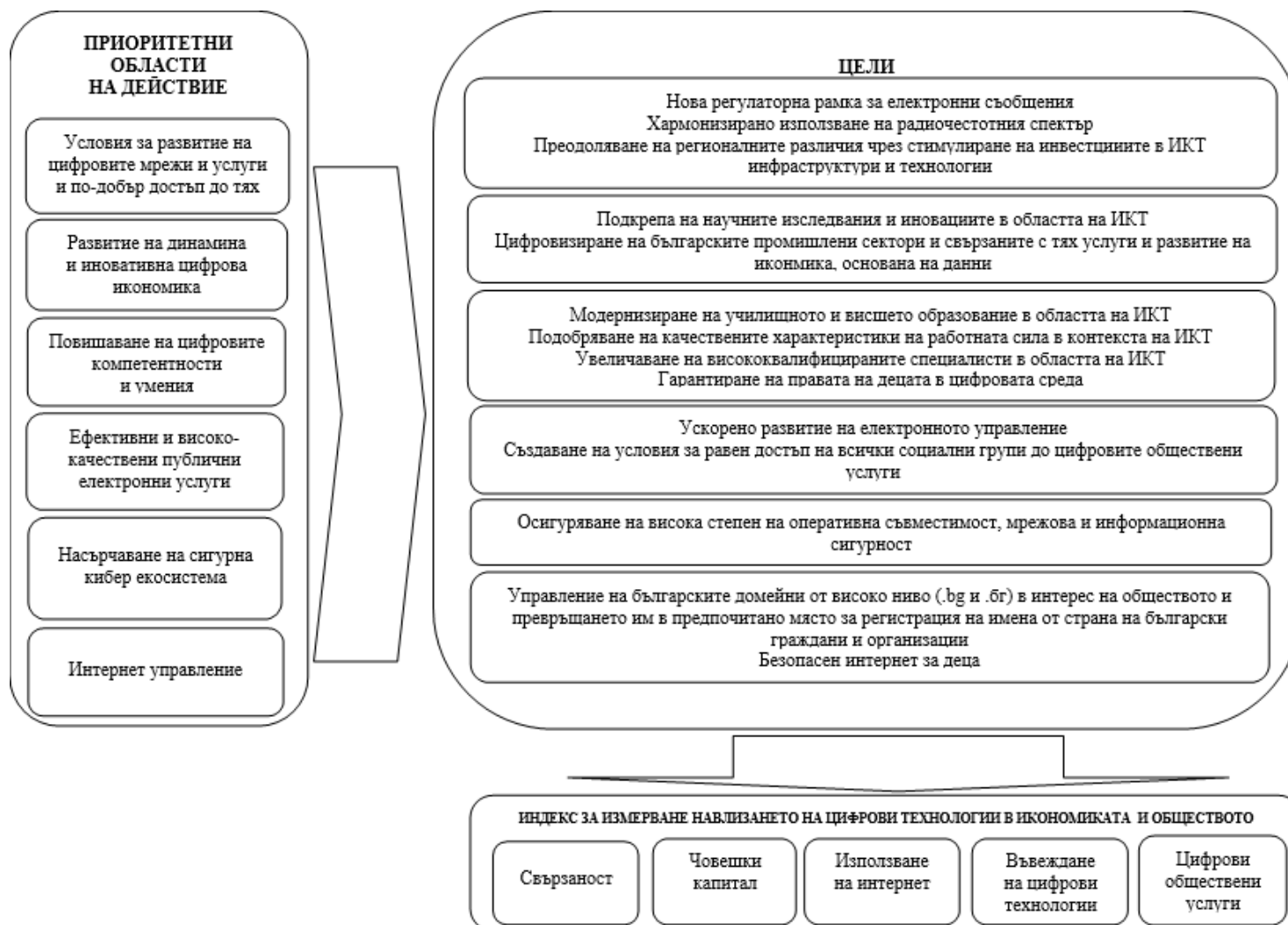
- в областта на националното законодателство в частта на изискванията на новата регулаторна рамка за електронните съобщения;
- за осигуряване на радиоспектър, позволяващ изграждане и развитие на 5G мрежи;
- изграждане на ширококолов достъп от следващо поколение с акцент върху селските райони;
- координирано и успешно участие на максимален брой български общини в инициативата WiFi4EU.



Източник: Европейска комисия (Индекс за навлизането на цифровите технологии, 2022)

Фигура 2. Графично представяне на достиженията на България по въвеждане на индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), 2022 г.

- насърчаване внедряването и използването на иновативни технологии като блокчейн, изкуствен интелект и други вкл. чрез разработване на политики;
- оптимизация на работните процеси в администрацията и промяна на модела на данни за предоставяне на електронни услуги по подразбиране (Digital by default);
- въвеждане на нов учебен предмет в начален етап – Компютърно моделиране и въвеждане на обучение в профил „Софтуерни и хардуерни науки“;
- подобряване на уменията на учителите;



Фигура 3. Приоритетни области и цели на национална програма „Цифрова България 2015“
Източник: Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщения, 2020

- засилване на сътрудничеството между образование, индустрия и неправителствен сектор;
- установяване на координиран подход за ефективни мерки в областта на цифровите умения и заетостта;
- подобряване на цифровите умения на работната сила;
- увеличаване на броя на младите хора, обучени за професиите в областта на ИКТ;
- развитие на сътрудничеството с академичните среди за въвеждане и развитие на обучение по медийна и цифрова грамотност;
- широко използване на chatbots, които могат да отговорят на често задавани въпроси, като например запитвания относно функциите на цифровите услуги;
- включване в инициативата за базирана на блокчейн технологията европейска самостоятелна идентичност;
- анализ на възможностите за приложение на блокчейн при публични услуги от висок обществен интерес като данъчни, осигурителни и други.

В приетия с Решение № 493 на Министерския съвет от 21.07.2020 г. стратегически документ с национално значение „Цифрова трансформация на България за периода 2020-2030 г.“ на държавно ниво се набелязват следващите стъпки относно развиването и навлизането на дигиталните технологии в обществения живот.

Посоченото дотук очертава ролята на държавата за осигуряване на необходимите предпоставки за реализиране навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (респ. в аграрния сектор), в унисон със заложените за изпълнение цели на европейско ниво. Реализирането на тези мерки налага извеждането на теоретичния фунда-

мент за тяхното разбиране, характеризиране, интерпретиране в многообразието от литературни източници.

1.2. Теоретични основи на дигиталните технологии

Дигиталната трансформация и нейните въздействия отдавна са предмет на задълбочени изследвания.

„Глаголът „дигитализирам” е използван за първи път през 1953 г. Днес „дигитализация” („цифровизация”) означава преобразуване на аналогова информация под каквато и да било форма (текст, снимков материал, глас и др.) в дигитална (цифрова) форма чрез електронни устройства (скенери, камери и т.н.), така че информацията да може да се обработва, съхранява и предава чрез цифрови схеми, оборудване и мрежи.

Оттук и в съвременния език думата „дигитален“ се свързва с възможността за представяне на информацията чрез две цифри, 0 и 1, за извършване на основните информационни дейности – събиране, съхраняване, обработване и разпространение на информация чрез компютърни системи.

Това дава основание дигитализацията да се дефинира като процес на преобразуване на информацията в цифров (дигитален) формат (Hanna, 2007).

От друга страна, дигитализация се свързва с интегрирането на дигиталните технологии в ежедневието чрез дигитализация на всичко, което може да бъде цифровизирано (Дигитална култура за регионално сближаване, 2011).

В настоящото изследване дигитализацията се разглежда именно в този ѝ аспект.

За целите на настоящото дисертационно изследване приемаме обобщена формулировка за дигитални технологии в икономиката (респ. аграрния сектор) – съвкупност от хардуерни и софтуерни средства за създаване на цифрова информация, преобразуване на различните видове информация от аналогов в цифров (дигитален) вид, обработка, съхраняване и разпространение на цифрова информация.

В литературните източници, вкл. в българската научна литература, се откриват редица формулировки на понятието дигитална технология, използвайки като синоним и понятието цифрова технология.

Представяме няколко формулировки на понятието дигитална (цифрова) технология:

- “... използване на микропроцесори; следователно компютри и компютърни приложения като интернет, както и други устройства като видеокамери и мобилни устройства като телефони и персонално-цифрови асистенти (Pullen, 2009).“

- „... за разлика от аналоговата технология се основава на обозначаване на всички сигнали (например звуци, картини, данни) в еднаква форма чрез 0 и 1. Дигиталните технологии включват компютри, комуникация и съдържание (Zacher, 2015).“

- „Определението за цифрова технология включва всички електронни инструменти, автоматични системи, технологични устройства и ресурси, които генерират, обработват или съхраняват информация. Разликата между аналогова и цифрова технология е, че в аналоговата технология данните се преобразуват в електрически ритми с множество амплитуди, докато в цифровата технология информацията се преобразува в двоична система, т.е. нула или единица, където всеки бит е символ на две амплитуди (Johnson, 2021).“

- „... включва използването на различни устройства, които позволяват достъп до киберпространството, използването на цифрови аудио/видео и информационни комуникационни технологии (ИКТ) (Laxman, 2021).”

- „устройство или софтуерно приложение за запис, обработка, получаване, предаване или визуализиране на информация в числов формат (Karakı, 2021).“

- “Клон на научните или инженерните знания, който се занимава със създаването и практическото използване на цифрови или компютризирани устройства, методи, системи и други (Sony, 2019).”

- „Това са електронни средства, системи, устройства и ресурси, които генерират, съхраняват или обработват данни. Добре известните примери включват социални медии, онлайн игри, мултимедия и мобилни телефони (Krishnadas & Renganathan, 2021).“

Въвеждането на съвременните технологии води до частично или изцяло автоматизиране на ръчни и кодирани операции. Внедряването им изисква адекватна промяна по отношение знанията и уменията на разполагаемата работна сила. През последните години работата от разстояние спомага за ускоряване използването на различни ИТ приложения. Проектирането на труда уточнява съдържанието на работата, за да задоволи изискванията на всяка дейност и да отговори на личните потребности на изпълнителя на задачите, като по този начин повишава ангажираността на служителите (Jansone&Nacheva, 2020).

Навлизането на дигиталните технологии налага приспособяване на процесите и дейностите.

Свързаността като фактор изисква адекватна организация на работните места от гледна точка на обмен на информация и знания между служители, партньори и конкуренти, с цел по-висока производителност

и иновации. Необходим е нов начин на организация на работния процес. Настъпил е моментът, в който дигиталните технологии трансформират аграрния сектор.

Въз основа на интерпретацията на многообразието от дефиниции в областта на дигиталните технологии, могат да се изведат такива примери за дигитални технологии, вкл. в аграрния сектор (Johnson, 2021):

1. Website/уебсайт
2. Online Buying and Selling/онлайн търговия
3. Smartphones/смартфони
4. Blockchain Technology/блокчейн технология
5. Cryptocurrency/криптовалута
6. Artificial Intelligence (AI)/ изкуствен интелект
7. Cloud Computing/ облачни изчисления
8. 5G Data/ 5G данни
9. Voice Interfaces or Chat-bots/ гласов интерфейс и чатбот
10. Video Streaming/ поточно видео
11. eBooks/ електронни книги
12. Digital Music/ цифрова музика
13. Geo-location/ геолокация
14. Blogs/ блог
15. Social Media/ социална медия
16. Gadgets/ приспособления
17. 3D Printing/ 3D печат
18. Self-Scan Equipment/ оборудване за самосканиране
19. ATM Machines/ Банкомати
20. Digital Cameras/ цифрови камери
21. Cars and Other Vehicles/ коли и други превозни средства

22. Digital Clocks/ дигитален часовник
23. Robotics/ работи
24. Drones and Missiles/ дронове и ракети
25. Banking and Finances/ банки и финанси.

Посочените технологии намират приложение в различни сектори на икономиката и обществения живот. Тези технологии непрекъснато се развиват и усъвършенстват. От посочените по-горе технологии най-често използвани са технологиите за големите данни (Big data), интернет на нещата/Internet of Things, базите от данни, информационните системи с приложения в различни области, дигиталните технологии за автоматизация на производството и други. Някои от тях са разгледани по-надолу в текста.

Големите данни (Big Data) е термин, за който съществуват множество определения. Много често се обръща внимание на влиянието, на два аспекта на технологиите, включвани в понятието „Big Data“: (Harrison, 2015):

1. Съхраняване на повече данни – предоставя се възможност да се съхранява и обработва информация (генерирана от машини, от мултимедийни устройства, от социални мрежи и от данни за осъществени транзакции) в оригинален необработен формат и да се поддържат и управляват тези данни за неограничен период от време.

2. По-голяма ефективност на данните – напредъкът в машинното обучение (Machine learning), прогнозният анализ и колективната интелигентност позволяват да се генерира повече стойност от данните от предходни периоди.

Налице са три водещи тенденции в информационните технологии през последното десетилетие - облачни, мобилни и социални медии.

Тези три тенденции трансформират икономиката, обществото и ежедневието на всеки един от нас.

Терминът *„Облачни изчисления“ (Cloud computing)* става популярен след 2008 г. Т. нар. „Облак“, чието начало се свързва с бума на електронната търговия, добива известност в края на 90^{-те} г. на миналия век. Налагането на Интернет като универсална глобална мрежа и World Wide Web като портал между клиентите въвежда необходимостта от „преместването“ на търговията „в облака“ чрез създаването на уеб базирани магазини. За някои области - например музика и книги - Интернет бързо се превръща в значителен или дори основен канал за продажби. Трябва да се отбележи обаче, че в началото повечето потребители на интернет и електронните магазини в „Облака“ са само периодично свързани с интернет и нямат онлайн (електронна) самоличност.

Бумът на *социалните мрежи* съвпада и взаимно се допълва с появата на смартфоните, които позволяват на хората да бъдат онлайн по всяко време, докато социалните мрежи осигуряват мотивация за често свързване с Интернет. В рамките на няколко години интернет дейностите, достъпни за обикновения потребител, се обогатяват значително и много от хората са непрекъснато онлайн и управляват своите професионални и социални ангажименти чрез различни по своя характер интернет услуги - електронна поща, социални мрежи, електронна търговия, отдалечен достъп до работното място и други. Потребителите на интернет сега имат възможност да комуникират и извършват различни дейности по всяко време и от всяко място. Системите, предоставящи онлайн услуги, могат да използват информация от социалните мрежи и други интернет източници, за да се насочат към персонализиране на услугите и маркетинговите кампании. Всичко това изисква съхранение

и обработка на големи обеми от данни. Наблюдава се синергия между онлайн бизнеса и социалната мрежа, подпомагана от непрекъснатата свързаност на **мобилния** интернет. Социалният мобилен облак генерира огромни масиви от данни, които могат да бъдат използвани за подобряване и персонализиране на онлайн услугите.

Новата тенденция в тази област - **Интернет на нещата (IoT)** – свързва почти всяко физическо устройство, което събира или използва данни в Интернет. Изпълнява еквивалентна функция на смартфон в контекста на електронната търговия. Новите свързани устройства – автомобили с интернет, различни по своя характер преносими устройства, домашни и промишлени устройства за автоматизация на различни процеси ускоряват процеса на генериране на все повече данни, които трябва да бъдат събирани, съхранявани и анализирани.

IoT устройствата могат също така да използват изкуствен интелект (AI) и машинно обучение, за да се улесни и направи по-динамичен процесът на събиране на данни.

Важността на IoT технология се свежда до това, че Интернет на нещата помага на хората да живеят и работят по-интелигентно, както и да получат пълен контрол над живота си. Освен че предлага интелигентни устройства за автоматизиране на домовете, IoT е от съществено значение за бизнеса. IoT предоставя на бизнеса поглед в реално време и дава информация как действително работят техните системи, като дава представа за всичко - от производителността на машините до веригите за доставки и логистичните операции.

IoT дава възможност на фирмите да автоматизират процесите и да намалят разходите за труд. Той също така намалява отпадъците и подобрява предоставянето на услуги, което прави по-евтино производството

и доставката на стоки, както и предлага прозрачност при транзакциите с клиенти.

Посоченото е в подкрепа на това, че IoT е една от най-важните технологии в ежедневието и ще продължи да набира скорост, тъй като все повече фирми осъзнават, че свързаните устройства имат потенциала да ги поддържат конкурентоспособни.

Интернет на нещата предлага няколко предимства за организациите. Някои ползи са специфични за индустрията, а някои са приложими в множество индустрии. Някои от общите предимства на IoT са, че дават възможност на бизнеса да:

- следи цялостните им бизнес процеси;
- подобрява клиентското изживяване;
- пести време и пари;
- повишава производителността на служителите;
- интегрират и адаптират бизнес модели;
- взимат по-добри бизнес решения;
- генерира повече приходи.

IoT насърчава компаниите да преосмислят начините, по които подхождат към бизнеса си, и им дава инструментите за подобряване на техните бизнес стратегии.

Като цяло IoT е най-разпространен в производствени, транспортни и комунални организации, използвайки сензори и други IoT устройства. Той също така е приложен успешно в селското стопанство, инженерната инфраструктурата и домашната автоматизация, което води към дигитална трансформация на много бизнес организации.

IoT навлиза във всички индустрии, Посоченото дотук дава възможност за извеждане на предимствата и недостатъците от приложението на IoT в ежедневието.

Предимствата на IoT:

- възможност за достъп до информация отвсякъде и по всяко време на всяко устройство;
- подобрена комуникация между свързани електронни устройства;
- прехвърляне на пакети данни през свързана мрежа, спестявайки време и пари;
- автоматизиране на задачи, помагачи за подобряване на качеството на услугите на бизнеса и намалявайки необходимостта от човешка намеса.

Недостатъци на IoT:

- с увеличаването на броя на свързаните устройства и споделянето на повече информация между устройствата се увеличава възможността хакер да открадне поверителна информация;
- предприятията може да се наложи да се справят с огромни количества (дори милиони) IoT устройства, а събирането и управлението на данните от всички тези устройства може да породи различни по своя характер проблеми;
- ако има грешка в системата, с голяма степен на вероятност всяко свързано устройство ще се повреди;
- тъй като няма международен стандарт за съвместимост на IoT, устройствата от различни производители са трудни за комуникация помежду си.

Бизнес средата претърпява огромни промени, тъй като индустрията се цифровизира (дигитализира) и се превръща плавно в цифрова (дигитална) икономика (Couchbase, 2021). Това е икономика, управлявана от интернет и други технологии на 21^{-ви} век - облакът, мобилните устройства, социалните медии и големите данни.

В основата на всеки бизнес в областта на цифровата икономика са неговите уеб, мобилни и Интернет на нещата (IoT) приложения. Те са основният начин, по който компаниите взаимодействат с клиентите днес, и управляват все повече и повече своя бизнес. Начинът и удобството за клиентите, които фирмите осигуряват чрез тези приложения, до голяма степен определят колко доволни и колко лоялни ще бъдат тези клиенти.

По какво се различават тези приложения от наследените корпоративни приложения като ERP (Emergency Resource Planning – управление на процеса на производството), HR (Human Resources, управление на човешките ресурси) и финансово счетоводство? Днешните уеб, мобилни и IoT приложения имат една или повече от следните характеристики:

- Поддръжка едновременно на голям брой потребители (десетки хиляди, може би милиони);
- Осигуряване на персонализирана адаптивна комуникация с глобално разпределена база от потребители;
- Винаги на разположение – работа 24/7;
- Обработване на полу- и неструктурирани данни;
- Бързо адаптиране към променящите се изисквания с чести актуализации и нови функции.

Проектирането и реализацията на тези уеб, мобилни и IoT приложения изисква нов набор от технологии за реализация. Новата архитектура на корпоративната технология трябва да бъде далеч по-гъвкава от всякога и изисква подход към управлението на данни в реално време, който може да побере безпрецедентни нива на обем, скорост и променливост на данните.

Основни тенденции, които се наблюдават, са следните:

- *Все повече потребители на услуги са онлайн* – Все повече потребители извършват повече дейности онлайн, независимо дали са у дома, на работа или в движение. Те плащат сметки, правят резервации, пазаруват хранителни стоки - списъкът може да се продължи неограничено - и го правят онлайн, а не в местния клон на банката си, туристическата агенция или магазин за хранителни или други стоки.

- *Не само потребителите са свързани в Интернет* – Не само хората са онлайн и се свързват с мрежата. Днес все повече „неща“ са свързани с интернет - „Интернет на нещата“ (IoT, Internet of Things). Те също така консумират и произвеждат данни. Разграничаваме:

- потребителски „неща“ - уреди, часовници, автомобили и други.

- промишлени „неща“ - самолетни двигатели, вятърни турбини, петролни платформи и тръбопроводи и други.

По своя характер и едните, и другите могат да бъдат големи, малки, локални или отдалечени, без това да променя начина на достъп до тях.

- *Големите данни стават все по-големи* – Днес предприятията използват големи данни, за да подобрят ефективността на операциите, приложенията, услугите и други. В резултат на това клиентите правят все повече дейности онлайн и устройствата в мрежата генерират все повече данни.

- *Потребителските приложения се преместват в „облака“* – Способността да се мащабира капацитетът на приложението при нужда изисква гъвкава, в конкретни случаи и глобална инфраструктура. Това се налага, тъй като предприятията преминават към разпределен софтуер и споделен хардуер за постигане на ценова ефективност, гъвкавост и производителност. Посоченото доведе до приложение на облачна ин-

фраструктура, независимо дали е публична, частна, хибридна или виртуална.

- *Светът/обществото става „мобилно“* – все повече клиенти взаимодействат с услугите чрез мобилни платформи - независимо дали става въпрос за смартфон, таблет, часовник или нещо друго. Вследствие на това предприятията не само разширяват приложенията и услугите към мобилни платформи, те оценяват решенията „първо като мобилни“ и след това като „като настолни“.

За взимането на решения, определяни като интелигентни се разчита на изкуствения интелект. На европейско равнище ***изкуственият интелект (ИИ)*** се посочва като един от основните двигатели на цифровата трансформация в Европа и важен фактор за осигуряване на конкурентоспособността на европейската икономика. От него се очаква да допринесе за развиване на модерно, ефективно, базирано на знание селско стопанство, с което да се повиши качеството на храната и да се опазят природните ресурси.

В животновъдството той намира приложения при осъществяване на автоматизиран контрол на животните, роботизирано управление на технологичните процеси и дейности в стопанството и друг.

В растениевъдството – за защита на растенията, чрез контролиране управлението на почвените условия, климатичните и метеорологични процеси.

Целенасочените научни и приложни изследвания по отношение на приложението на изкуствения интелект и дигиталните технологии в земеделието ще доведат до:

- намаляване на разходите за земеделските стопани;
- подобряване на управлението на почвите и качеството на водите;

- ограничаване на използването на торове и пестициди;
- намаляване на емисиите на парникови газове;
- подобряване на биологичното разнообразие;
- създаване на по-здравословна околна среда за земеделските стопани и гражданите, и други.

Искусственият интелект има ключово значение в предоставянето на знания, чрез разработени модели на разбираем език за земеделските производители.

Блокчейнът набира популярност като съвременна компютърна технология, която позволява проследяване на продукти по цялата верига от производителя до крайния потребител. Тя се представя като нов бизнес модел, даващ възможност за достигане до нови купувачи. От тази позиция производителите и преработвателите имат ангажимент да въвеждат информация, обособена като масив от данни, известен като блокчейн

Блокчейн технологията създава безпрецедентна видимост и отчетност във веригата за доставка на храни. Това е постоянна, надеждна мрежа, свързваща производители, преработватели, дистрибутори и търговци на дребно, която им позволява да споделят данни от хранителната верига.

Пример в тази насока е използването на QR код, при сканирането на който се дава информация за произхода на конкретната стока.

След като даден продукт е кодиран в блокчейн, той не може да бъде презаписан, тъй като технологията прави подправянето много трудно. Това формира непрекъснатата верига от данни, при която записите са публични и проверими и по този начин се осигурява допълнителна сигурност както на производителите, така и на потребителите, в т.ч. безопасността на храните.

Блокчейнът позволява комбиниране с други цифрови технологии. Така че използването на интернет на нещата, изкуствен интелект, Big Data – събирането на данни – всичко това, заедно с блокчейна, би могло да допринесе до повишаване на производителността и на икономическите резултати за стопаните и повишаване на доверието в произведената храна за потребителите.

Осъзнавайки потенциала на дигиталните технологии, българските компании проявяват интерес от тяхното внедряване – фигура 4.



Източник: Дигитализация и дигитална трансформация в счетоводството, Икономически и социални алтернативи (Лазарова, 2019)

Фигура 4. Внедряване на дигитални технологии

Интересът към представените технологии, както се вижда от фигурата, е приоритетно за мобилните приложения и Интернетта на нещата, следвани от облачните изчисления.

1.3. Принципни модели за прилагане на дигитални технологии в аграрния сектор

Съвременните технологии навлизат повсеместно във всички сфери на икономиката, като тази тенденция, макар и понякога с различни темпове, неминуемо се отразява и на аграрния сектор.

Дигиталните технологии, приложими в аграрния сектор, се възприемат като модел за подобряване на условията на труд, подобряване на производителността и намаляване на ръчния труд.

Редица изследователи и представители от практиката насочват усилията си към създаване на теоретични, а на следващ етап и функционални модели за дигитализация на селското стопанство. В този аспект се обхващат различни сектори и дейности за управление, производство и маркетинг в селското стопанство, а именно:

Според Клеркса, Якуб и Лабартек (Klerkха, Jakkub, & Labarthes, 2019) „Дигитализацията е социално-техническият процес на прилагане на цифрови иновации.“ Авторите я свързват с включването на съвременни технологии като големи данни (Big Data), интернет на нещата (IoT), добавена реалност, роботика, сензори, 3D печат, системна интеграция, повсеместна свързаност, изкуствен интелект, машинно обучение, блокчейн и други. Тези технологии намират все повече своето място на приложение и в областта на селското стопанство.

В произведението на авторите Упендра, Умеш, Варма и Басавапрасад (Upendra, Umesh, Ravi Varma, & Basavaprasad, 2020) дигиталното

земеделие се свързва с „използването на нови и усъвършенствани технологии, интегрирани в една система, чиято цел е да дадат възможност на земеделските производители и други заинтересовани страни в селскостопанската верига да подобрят производството на храни“.

Според Шен, Басист и Хоувърд (Shen, Basist, & Howard, 2010) „Дигиталното земеделие е приложение на концепцията за „дигитална Земя“, предложена през 90-те години на миналия век, и е разширение на концепцията за „прецизно земеделие“, което се фокусира върху процедурите за селскостопанско производство.“ Авторите дефинират и понятието „дигитална селскостопанска система“ като база от данни, включваща „не само различни видове данни, свързани със селското стопанство, вариращи от почвените условия до пазарната оценка, но също така и оптимални функции за вземане на решения, които помагат да се вземат най-добрите решения в серия от селскостопанско производство и маркетингови процеси.“

Широко използван термин е и прецизно земеделие (Precision agriculture), което според дефиницията на ISPA - Instrument for Structural Policies for Pre-Accession (Инструмент за структурна политика за предприсъединяване) е „управленска стратегия, която събира, обработва и анализира времеви, пространствени и индивидуални данни и ги комбинира с друга информация в подкрепа на управленските решения според прогнозната неустойчивост за подобрена ефективност на използване на ресурсите, производителност, качество, рентабилност и устойчивост на земеделското производство.“ Всъщност прецизното земеделие се основава на дигиталните технологии за обработка на данни. Според (Groher, Heitkämper, Walter, & al., 2020) термините прецизно земеделие, интелигентно земеделие и дигитално земеделие се припокриват.

Известно от средата на 60^{-те} и началото на 70^{-те} г. на миналия век с точността на изпълнение на операциите, днес прецизното земеделие се свързва с дозиране на количествата торове, препарати, сеитбена норма и други (Славова, 2021).

Днес прецизното земеделие се базира на съвременни информационни системи. Представяно като специфичен „технологичен подход, насочен към управление на земеделието, който наблюдава, измерва и анализира нуждите на отделните полета и култури“, то се прилага в съчетано използване на GPS и GIS. На европейско равнище то се възприема като „модерна концепция за управление на земеделието, използващо цифрова техники за наблюдение и оптимизиране на процесите на производство в селското стопанство“.

Много често понятията прецизно, интелигентно и дигитално земеделие се възприемат като синоними, които са взаимнозаменяеми, но всъщност това не е така.

Интелигентното земеделие се различава от прецизното по това, че то не се стреми към точност в самите процеси, осъществявани в аграрния сектор, а по-точно се „фокусира върху достъпа до аналитични и дигитални данни и използването на тези данни“ (Йорданов, 2020). Етапността на развитие на прецизно и интелигентно земеделие еволюира с появата на дигиталното земеделие през 2010 г. и въвеждането на най-нови технологии: сензори, дроне, сателитни снимки и други. Реализирането се свежда до използването на дигитален формат на съществуващи системи, обединени в мрежа, за да се достъпни за всички земеделски производители.

Дигиталното земеделие се интерпретира и като “създаването на стойност от данни“. “Дигиталното или цифровото земеделие се изразява с разбирането за постигане на добавена стойност с разполагаеми дан-

ни, трансформирани от разумна интелигентност в добавена стойност (Славова, 2021).“

Посоченото е основание да обобщим, че дигиталното (цифрово) земеделие е следствие на предшестващите го прецизно земеделие и интелигентно земеделие.

Както посочва Блажева (Блажева, 2020) дигитализацията на селското стопанство може да се очертае в широк и тесен смисъл. В широкия смисъл дигитализацията се свързва с използването на цифровите технологии, а в тесния смисъл авторката обвързва дигитализацията с „управлението на данните от информационните ресурси“.

В Националната стратегия (Министерство на земеделието, храните и горите, 2019) дигитализацията на селското стопанство се разглежда като „необходим процес за намаляване на бюрократичната тежест, оптимизиране на процесите на производство, увеличаване на доходите и добивите на земеделските стопани, постигане на устойчива биоиндустрия, поддържане на безопасността на храните в условия на увеличена индустриализация и нови неутвърдени технологии, драстично увеличение на конкурентоспособността и увеличеното търсене на българската продукция на единния европейски и на световните пазари“.

Наблюдава се засилен интерес за провеждане на научни изследвания в областта на дигитализацията на аграрния сектор. Тя се дискутира в редица национални, европейски и международни документи. Така например при търсене по ключови фрази „digital agriculture“ или „digitalization of “в международната база с научна информация Scopus се откриват общо 5734 документа (към дата 4.11.2020 г.). Най-много изследвания са реализирани от автори в Китай, САЩ, Индия, Германия и Австралия. И ако през 2015 г. тези изследвания са 357 на брой, то през 2019 г. те наброяват 847, а през 2020 г. са вече 736.

Тематичната насоченост на последните изследвания е изключително разнообразна, например:

- Пазарът на труда в селското стопанство и дигитализацията (Lishchuk, Chistiakova, Boronina, Churikova, & Kapelyuk, 2021);

- Интернет на нещата (IoT) и изкуствен интелект в подкрепа на селското стопанство (Honc & Merta, 2021);

- Индустрия 4.0 и селско стопанство (Sharma, Parhi, & Shishodia, 2021);

- Роботика, сателитни радары, блокчейн технологии, мониторинг на ресурси, използвани в селското стопанство;

- Модели за анализ на данни;

- Технологии за картографиране на почвата и други.

В изследването на (Klerkха, Jakkub, & Labarthes, 2019) са очертани пет тематични клъстера за изследване на дигитализацията в аграрния сектор:

1) Приемане, използване и адаптиране на цифровите технологии във фермата;

2) Ефекти от дигитализацията върху идентичността на фермерите, техните умения и работата в стопанството;

3) Власт, собственост, неприкосновеност на личния живот и етика при цифровизиране на селскостопанските производствени системи и веригите за създаване на стойност;

4) Дигитализация и системи за обмен на знания и иновации в селското стопанство (AKIS – Agricultural Knowledge and Innovation System);

5) Икономика и управление на цифровизирани системи за селскостопанско производство и вериги за създаване на стойност.“

В горепосоченото изследване са очертани нови полета за изследване, свързани с дигиталното земеделие и по-конкретно:

- 1) Концептуализация на социално-кибер-физико-екологичните системи в цифровото земеделие;
- 2) Процеси на политиката в областта на цифровото земеделие;
- 3) Пътища за дигитална трансформация на селското стопанство;
- 4) Глобализация на развитието на цифровото земеделие.

Така очертаните тенденции са свързани с осъществяването на интердисциплинарни и трансдисциплинарни изследвания, насочени към развитие и широко навлизане на дигитализацията в аграрния сектор.

В Стратегията за развитие на селските райони (Министерство на земеделието, храните и горите, 2019) подробно са разписани девет области на въздействие на дигиталните технологии в аграрния сектор:

- Цифрова инфраструктура за комуникации и свързаност;
- Модернизация и технологии за прецизно земеделие;
- Цифрови мрежи и използване на програмни приложения в управлението на дейността и вземането на решения;
- Обучение и консултации за развиване на цифрови умения и квалификация;
- Научно-изследователска дейност и иновации, партньорство за обмен и трансфер на иновации, развиване на инфраструктура за експериментиране и достъп до нея;
- Цифровизация на публичната администрация и административните услуги;
- Блокчейн (Blockchain) технологията в сектор „Земеделие“;
- Умни села (Smart Villages);
- Обработка, споделяне и защита на данните.

Тези области определят и бъдещите тенденции за разработването на модели за навлизане на дигитализацията в аграрния сектор, от една страна, както и за планиране на необходимите пътища за постигане на ефективно прилагане на дигиталните технологии в сектора – от друга страна.

В световен мащаб се дискутират възможностите за прилагане на интелигентни, прецизни или цифрови решения за земеделие и се търсят потенциалните области за приложение на техники като размита (многовариационна) логика, машинно обучение и еволюционни изчисления.

В търсене на решения за преодоляване на бариерите пред внедряването на дигиталните технологии в България, вниманието се насочва към чуждестранния опит по отношение на приложението на дигиталните технологии в аграрния сектор.

В (Honc & Merta, 2021) е представено проучване за интелигентното, прецизно и дигитално земеделие и селското стопанство и очертават ситуацията в **Чехия**. Авторите отбелязват, че няма съществена разлика между трите понятия интелигентно, прецизно и дигитално земеделие.

По отношение на нормативната уредба за прилагане на прецизно или дигитално земеделие те констатираат, че има слабо отражение на необходимостта от прилагане на прецизно и дигитално земеделие.

Насоките са свързани с „устойчиво производство на здравословни и качествени храни и фуражи от растителен произход, приложението на елементите на прецизно земеделие в технологичните системи на отглеждане с цел оптимизиране на ползите от хранителни вещества в минералните торове и оптимизиране на дозировката, време и приложение на пестициди“ и „Технология за животновъдство, хуманно отношение, системи, етика и икономика на животновъдството, иновации и развитие

на технологични процеси за нови видове животновъдство“ (Honec & Merta, 2021).

Обект на внимание са и някои комерсиални решения за дигитализация на аграрния сектор като:

- мобилното приложение CropX (CropX), даващо възможност за прогнозиране и предписания за напояване, които се адаптират към променящите се климатични и метеорологични условия;
- платформата на CleverFarm (Clever Farm), разработена в Чехия и предоставяща възможности за регистриране, визуализация на всички дейности във фермата, използване на сензори за наблюдение в реално време, управление на процесите и операциите, свързани с анализ и прогнозиране на необходими дейности в стопанството (например – напояване).

Софтуерни приложения като посочените по-горе биха били полезни и за българското селско стопанство. Необходимо е да се направи проучване на изискванията на евентуалните потребители от агросектора в България, което да насочи софтуерните компании към разработване на подобни приложения.

В изследването на Гроер, Хайткемпер, Валтер и други (Groher, Heitkämper, Walter, & al., 2020) се дискутира представително изследване на възприемането на технологиите за прецизно земеделие в **Швейцария**, в която фермите са дребномащабни и силно механизирани. Проследена е корелационната зависимост между характеристиките на изследваните ферми и фермерите. Оценено е възприемането на технологиите за подпомагане на управлението и използването на измервателни системи. Изследването дава интересни резултати. Установено е, че процентът на приемане и използване на системи, подпомагащи управлението е значително по-висок от процента на реално използваните сис-

теми за дигитални измервания. Изводите се отнасят за всички изследвани ферми.

Най-добре технологиите на прецизното земеделие се възприемат от зеленчукопроизводителите, а най-слабо е възприемането от страна на производителите на висококачествено грозде. Освен това фермерите, локализирани в планинските зони са по-малко склонни да приемат дигиталните технологии за прецизно земеделие в сравнение с фермерите в зоните, заети от долини. Също така авторите са установили, че възприемането на технологиите зависи от размера на стопанството. При малките по размер ферми възприемането на дигиталните технологии е по-слабо изразено, докато при големите стопанства се използват повече нови дигитални технологии. Установено е, че дигиталните технологии се използват частично за намаляване на физическото натоварване и по-рядко за оценка на производителността или управлението. Авторите посочват, че „автоматичното събиране и препращане на данни е от основно значение и е стъпка към интелигентното земеделие, което ще реализира пълния си потенциал в бъдеще.“

Технологичните средства, подпомагащи агробизнеса, непрекъснато се усъвършенстват. На пазара се появяват различни технологични решения, които зависят в значителна степен от човешкия фактор и от това доколко селскостопанските производители са готови да прилагат дигиталните технологии или прецизното земеделие. Този проблем е актуален за българското земеделие и налага изследването на готовността на земеделските производители да прилагат иновационни дигитални решения.

Цифровизирането (дигитализирането) на работните процеси и дейности позволява:

- проследяемост на целия производствен процес;

- успешно измерване на почвената структура и правилно определяне на полезните вещества в нея.

- сензорно откриване на болести, неприятели и плевели в културните посеви;

- наблюдение и следене на метеорологичните влияния;

- прецизиране на периодите за сеитба, пръскане, торене и прибиране на реколтата;

- правилно дозиране на хранителните вещества при растенията и медикаментите за животните;

- регулиране с достатъчна степен на точност на въздушната влага в оранжерийни помещения, на влагата в почвата и водата в поилките на селскостопанските животни;

- прецизно в дозиране торовете за растителните видове;

- диференцирано пръскане и напояване, спрямо нуждите от вода, хранителни вещества, торове и препарати и други в конкретните обекти;

- свеждане до минимум на икономически неизгодната поява на болести, неприятели и вредители по културните растения.

Посоченото дотук е основание за извеждане на по-съществените предимства на дигиталното земеделие:

- проследяемост на работния процес в реално време;

- сателитна обезпеченост (GPS, GIS, NDVI изображения, VRT, въздушна фотография, картографиране и други), която позволява цялостно наблюдение на процесите и дейностите в стопанството;

- свеждане до минимум на субективните фактори и тяхното влияние;

- достъпност на данните и бързина на използване в реална среда;

– управлението на работните процеси и дейности в земеделското стопанство се осъществява на база картографски данни и почвени проби и анализи, съобразно конкретния момент и настъпилите реални изменения по време и място;

– дигитален мониторинг с достатъчна степен на точност от гледна точка на осъществяването на контрол на всеки етап от дейността.

Основни пречки и бариери пред по-бавното дигитализиране на българското земеделие са:

– необходимост от повишаване на знанията и уменията на земеделските производители;

– липса на достатъчна квалифицирана работна ръка в аграрния сектор;

– недостатъчна мотивация от страна на средните и дребни земеделски производители;

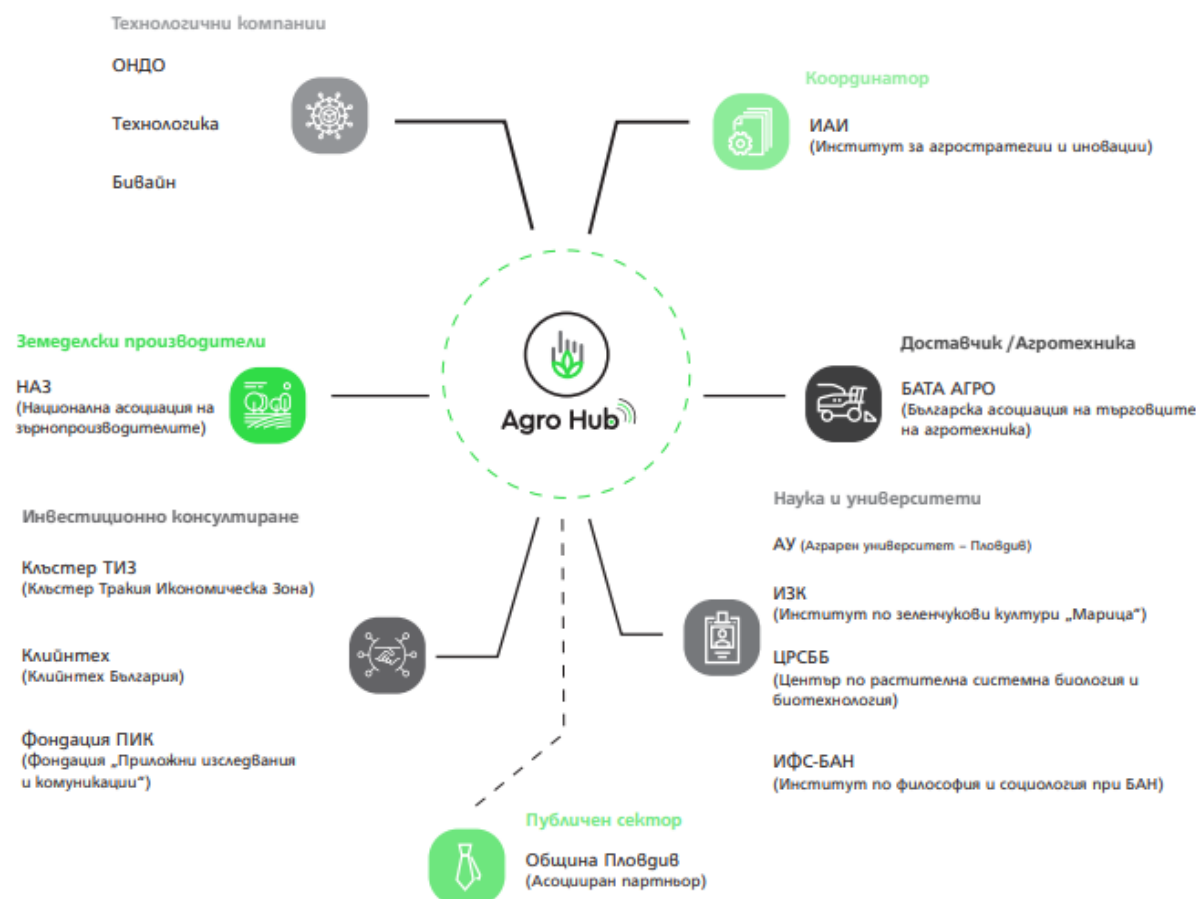
– недостатъчно финансови стимули за внедряване на дигитализирани процеси в земеделието.

Необходимо е усилията да се насочат към съчетано използване на знанията на българските ИТ с аграрни икономисти и агрономи и съвместно да изградят така наречените Информационни хъбове, каквито в Западна Европа вече успешно функционират.

В България е прието решение за създаване на първия агро-информационен хъб (Василева, 2021).

Първия българския Цифров иновационен хъб (ЦИХ) за земеделие е наречен AgroHub.BG (Българският цифров), и в него участие вземат: Институтът за агростратегии и иновации, Националната асоциация на зърнопроизводителите, Аграрният Университет – Пловдив, Институтът по зеленчукови култури „Марица“, Професионалната асоциация по роботика и автоматизация и много други. Хъбът свързва компании и

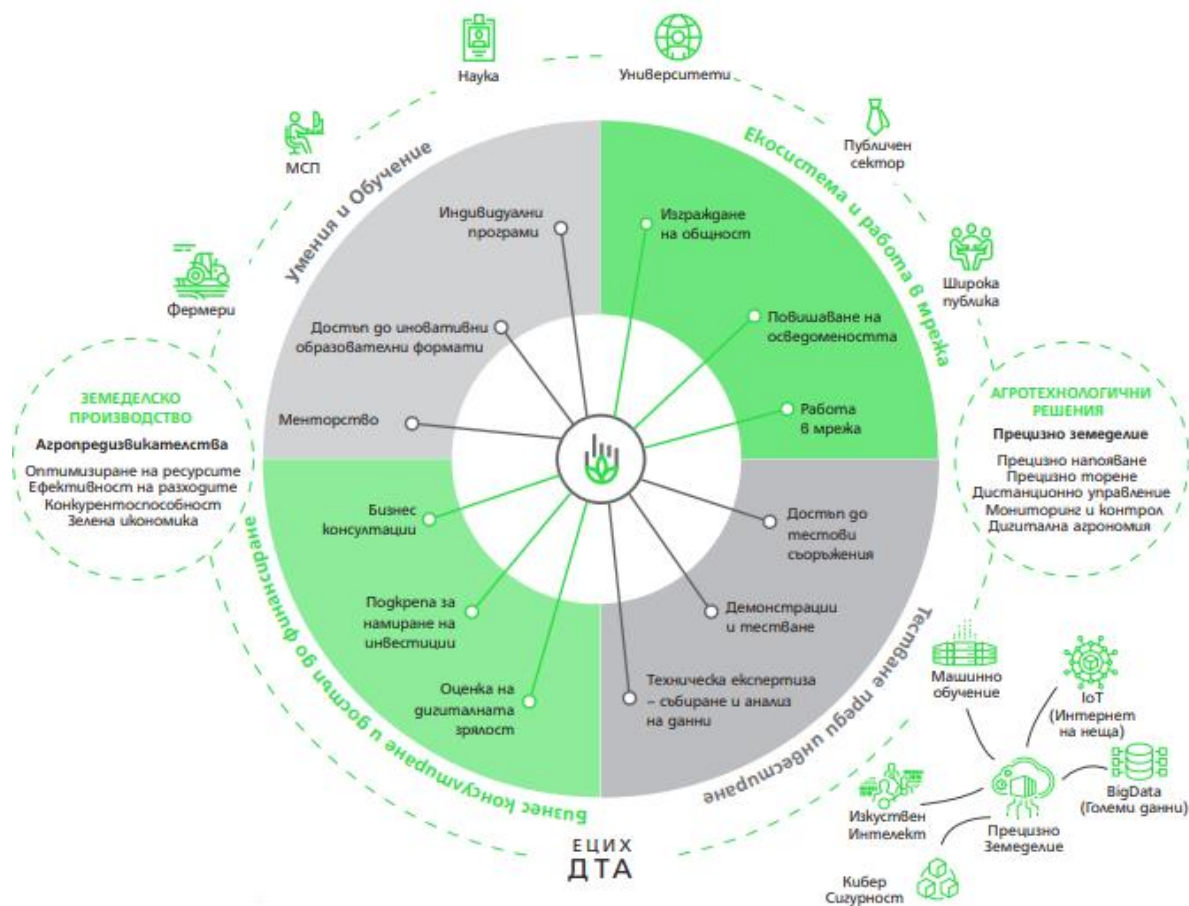
организации от агрохранителната верига с агробизнеса и технологиите на отделни фермери, производители на селскостопанска техника и прикачен инвентар, фирми, разработващи специализиран софтуер, организации, институции и всички заинтересовани страни – фигура 5.



Източник: Иновации.бг 2022: Иновациите в подкрепа на дигитален и зелен преход, Фондация „Приложни изследвания и комуникации“ 2022

Фигура 5. Българският цифров иновационен хъб за земеделие, АгроХъб.БГ

Единственият проект в областта на агросектора и агрохранителните вериги е разработваният от АгроХъб. БГ „AgroDigiRise“ – фигура 6.



Източник: Иновации.бг 2022: Иновациите в подкрепа на дигитален и зелен преход, Фондация „Приложни изследвания и комуникации” 2022

Фигура 6. Иновативен потенциал на цифров иновационен център в аграрния сектор

В страната липсват задълбочени анализи за състоянието и развитието на дигитализацията в селското стопанство и селските райони на България, въпреки голямата им теоретическа и практическа значимост.

Присъединяваме се към всеобщо наложилото се мнение, че дигиталните технологии ще трансформират в глобален аспект аграрния сектор. В тази връзка те трябва да са разбираеми и достъпни приоритетно за земеделските производители. Отчитаме и факта, че съществуват ре-

дица проблеми, които трябва да се преодолеят от гледна точка на политики, инфраструктура и човешки ресурс.

На национално ниво за целта е необходимо да се засили ролята на държавата, съответно системите за земеделско знание и иновации (консултантските служби и националните и регионалните мрежи в селските райони), подкрепящи разбирането и използването на цифрови технологии на ниво земеделско стопанство.

* * *

Дигиталната (цифровата) трансформация е „процес, характеризиращ се с повсеместно внедряване и комбиниране на цифрови технологии във всички сфери на обществения и стопански живот.“

Обединяването на усилията на изследователи и всички заинтересовани лица е предпоставка за засилване по-широкото приложение на дигиталните технологии в аграрния сектор.

ГЛАВА ВТОРА. ДИГИТАЛНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ – ИНСТРУМЕНТ ЗА ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦИЯ НА АГРАРНИЯ СЕКТОР

Днешната цифрова ера изисква придобиването на много нови индивидуални и социални знания и умения, които да позволят на гражданите да имат достъп, да разбират и използват съвременните технологии. Постоянното развитие на технологиите увеличава търсенето на съвременни подходи за образование. Стремехът към разработване на нови модели за учене през целия живот ще предостави възможност на хората от всички възрасти да придобият умения, необходими за разбиране и работа в настоящите условия. Ето защо настоящата глава задава концептуалната рамка за дигитална трансформация на икономиката, респ. на аграрния сектор. От тази позиция се систематизира и ролята на институциите в този процес. Посоченото е от значение при:

- проучване на документи за дигитализация на икономиката на европейско ниво;
- извеждане на степента на готовност на държавата за въвеждане на дигиталните технологии в икономиката;
- очертаване на перспективи за развитие на моделите за дигитално подпомагане при вземането на решения в икономиката, в частност в агросектора.

2.1. Европейска политика за дигитализация на икономиката

Цифровите технологии навлизат все повече във всички сектори на световната икономика и обществото, и традиционните отношения във физическия свят до голяма степен се характеризират с цифрово

измерение. Бързото развитие на иновациите в цифровата област създава икономически възможности за нововъведения, растеж, нови работни места и улесняване живота на хората.

Европейската комисия работи за цифрова трансформация, която е от полза за всички, тъй като цифровите решения:

- позволяват разкриване на нови възможности за предприятията;
- насърчават разработването на надеждни технологии;
- подкрепят изграждането на едно отворено и демократично общество;
- създават условия за жизнеспособна и устойчива икономика;
- подпомагат борбата с изменението на климата.

На европейско ниво приоритетите в областта на информационните и комуникационни технологии (ИКТ) са очертани в Стратегията на Европейския съюз за интелигентен, устойчив и приобщаващ растеж „Европа 2020“ (European Commission, 2010) и по-конкретно в:

- Програма в областта на цифровите технологии в Европа, т.нар. Цифрова програма за Европа 2020, приета през 2010 г. (Съвет на Европейския съюз, 2021);

- Стратегия за цифров единен пазар, приета през май 2015 г. (Достъп до правото на Европейския съюз, Брюксел, 2021).

Програмата в областта на цифровите технологии за Европа е една от седемте водещи инициативи на стратегията „Европа 2020“ и определя ключовата роля на ИКТ за развитие на иновациите и постигане на висок икономически растеж в рамките на Европейската общност. Основната цел е да се извлекат устойчиви икономически и социални ползи от изграждането на цифров единен пазар (ЦЕП) в Европа, основан на високоскоростен и свръх-високоскоростен интернет, и оперативно съвместими приложения, които да осигури интелигентен, устойчив и

приобщаващ икономически растеж. Програмата включва политически и законодателни инициативи и практически мерки в седем приоритетни области на действие и едно хоризонтално направление „международна политика“, а именно:

Приоритет 1. Изграждане на цифров единен пазар. С цел са да се стимулира бизнесът е необходимо актуализиране на европейските правила за единния пазар в цифровата ера чрез създаването на единна зона за плащания онлайн и допълнителна защита в киберпространството на потребителите в Общността.

Приоритет 2. Модернизиране на оперативната съвместимост и стандартите на съвременните информационни устройства, приложения, хранилища за данни, услуги и мрежи, които да взаимодействат безпроблемно навсякъде, и въвеждане на подходящи правила за правата върху интелектуалната собственост.

Приоритет 3. Укрепване на онлайн доверието и сигурността – координиран европейски подход за подобряване на политиките за борба с киберпрестъпността, нарушаването на неприкосновеността на личния живот и сигурността на личните данни и установяване на добре функциониращи мрежи на държавите-членки на Евросъюза за борба с кибер престъпността.

Приоритет 4. Насърчаване достъпа до високоскоростен и свръх-високоскоростен интернет – чрез стимулиране инвестирането в широколентови мрежи и разработване на цялостен план за радиочестотния спектър по осигуряване на интернет достъп.

Приоритет 5. Инвестиране в научни изследвания и иновации – европейски инвестиции в световно значими научни изследвания и иновации в областта на ИКТ чрез иновативни публично-частни партньорства и чрез използване на наличните възможности на програмата за на-

учни изследвания и иновации „Хоризонт 2020“. Стимулиране на публичните и частни инвестиции на национално ниво.

Приоритет 6. Насърчаване на цифровата грамотност, цифровите умения и цифровото приобщаване – за преодоляване на различията в достъпа до цифровата грамотност на европейските граждани, държавите-членки следва да насърчават достъпа до електронни услуги.

Приоритет 7. Ползи от ИКТ за обществото – изразяващи се в оползотворяване на възможностите им за намаляване на потреблението на енергия за подобряване качеството на живота и други.

Хоризонталното направление „*Международна политика*“ се използва за укрепване на международното сътрудничество с цел да се гарантира, че страните извън ЕС създават справедлива и прозрачна регулаторна среда, предоставяща равен достъп за европейските компании и благоприятстваща съвместни научни изследвания и иновации.

Европейските достижения в периода 2010-2015 г., на база ключови индикатори на Цифровата програма за Европа, отразяват факта, че въпреки постигнатия напредък в повечето приоритетни области, напредъкът по изграждането на цифровия единен пазар е все още незадоволителен.

Цифровият единен пазар е един от основните приоритет на Комисията „Юнкер“. Свободното движение на стоки, хора, услуги и капитал да гарантира безпроблемен онлайн достъп на гражданите и предприятията в условията на лоялна конкуренция и висока защита на личните данни. Твърди се, че напълно функциониращият цифров единен пазар би могъл да допринесе с 415 млрд. евро/год. към икономиката и да създаде стотици хиляди нови работни места.

Пакетът от мерки за единния пазар изисква преглед на съществуващото законодателство и целесъобразност за преодоляване на цифровото разделение между градските и селските райони (Стратегия, 2015).

Основната институция на европейско ниво, отговорна за цифровизирането на земеделието и промотиране на иновациите, е Европейското партньорство за иновации за селскостопанска производителност и устойчивост (EIP-AGRI) (Стратегия, с. 6, 2019). За ускореното внедряване на иновациите се предлага нов подход към цялостната верига изследвания–разработки–иновации, чрез обединяване на заинтересованите страни от обществения и частния сектор, „надскачайки” националните и секторните граници (Блажева В., с. 192, 2015).

През 2015 г. Европейската комисия обяви Стратегията за цифров единен пазар в Европа, чието изпълнение трябва да доведе до неговото изграждане в най-кратки срокове (Национална програма Цифрова България 2025, 2021, с. 10). Тя се основава на три стълба:

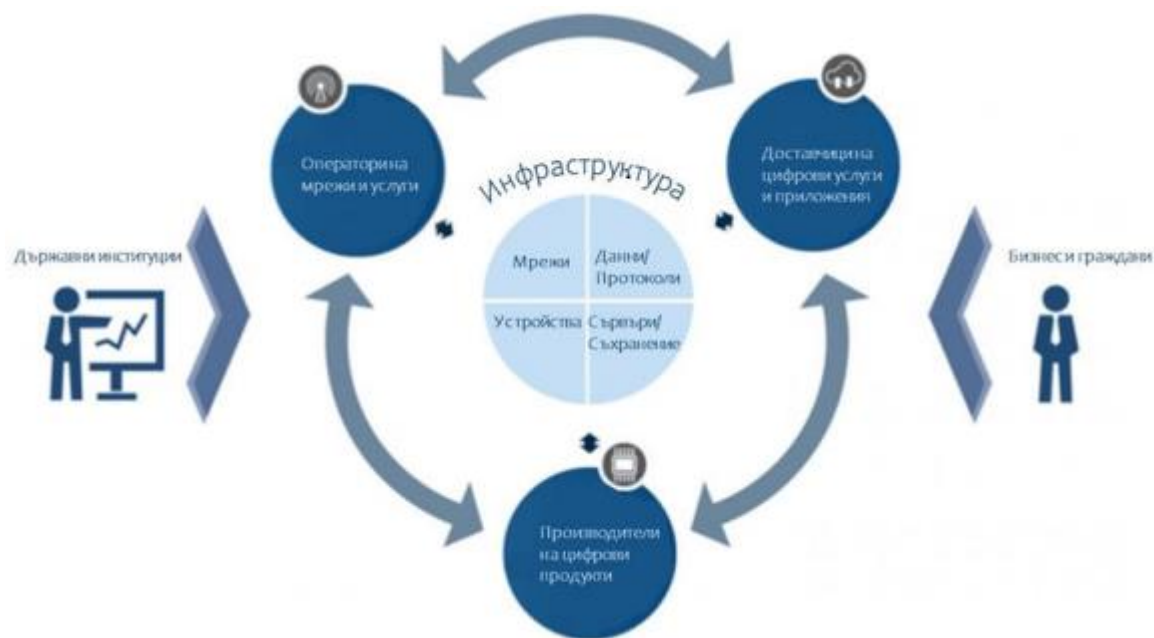
Първи. Навременно премахване на основните различия между онлайн и офлайн пространството за улеснен достъп на потребителите и предприятията до онлайн стоки и услуги в Европа с цел премахване на бариерите пред трансграничната дейност в интернет;

Втори. Създаване на подходящи условия и равнопоставеност за развитие на цифрови мрежи и иновативни услуги чрез високоскоростни, сигурни и надеждни инфраструктури и свързани със съдържанието услуги, които да бъдат подкрепени от подходящи регулаторни условия за иновации, инвестиции, лоялна конкуренция и равнопоставеност;

Трети. Максимизиране на потенциала за растеж на цифровата икономика – чрез инвестиции в ИКТ инфраструктури и технологии, като например компютърни услуги „в облак“ и големи данни и научни изследвания и иновации, с цел повишаване конкурентоспособността на

индустрията, както и подобряване на обществените услуги, цифровото приобщаване и цифровите умения.

Развитието на научно-изследователската инфраструктура е важен елемент от Стратегия "Европа 2020" – фигура 7.



Източник: Цифрова трансформация на България за периода 2020-2030 г., София, 2020 г., с. 9, (Цифрова, 2020)

Фигура 7. Цифрова инфраструктура – предпоставка за осъществяване на цифрова трансформация

С изграждането, поддържането и достъпа до съвременни научно-изследователски инфраструктури се цели да се гарантира:

- провеждане на висококачествени изследвания;
- осъществяване на съвременен процес на обучение и привличане на интелектуален потенциал;
- насърчаване на предприемачеството чрез създаване на нови знания и други.

Съществен момент от научната инфраструктура е електронната научна инфраструктура (т.нар. е-инфраструктура) – обособявана като нова научна среда. В нея всички учени и изследователи споделят отдалечен достъп до уникално оборудване или научни данни в световен мащаб.

Цифровият единен пазар: стимулира заетост, растеж, конкуренция, инвестиции и иновации; създава възможности за стартиране на нови бизнеси, както и разрастване на съществуващи предприятия. Целта на Евросъюза е да укрепи цифровия пазар и да гарантира, че всички европейци и европейски предприятия (малки и големи) са част от процеса.

Европейската стратегия за цифров единен пазар в нейните три аспекта гарантира достъп до онлайн продукти и услуги, подобряване качеството на услугите и цифровите мрежи и растеж на европейската цифрова икономика. Към настоящия момент изпълнението на мерките се конкретизира в следните насоки:

- Регламент за защита на данните, чрез него се гарантира защита на всички европейци по отношение контрола над личните данни.

- Акт за киберсигурност, който утвърждава първата процедура за издаване на сертификати на ниво ЕС, която гарантира, че сертифицирани продукти, процедури и услуги спазват стандартите за киберсигурност.

- ЕС предприе координирани мерки за развитието на изкуствения интелект и суперкомпютрите, действия за насърчаване на цифровите умения, подкрепата за малките и средни предприятия (МСП) и стартъпите.

- Постигнаха се споразумения относно европейския аудиовизуален сектор и честотния спектър за високоскоростен интернет,

предоставящи на европейците право на безопасна онлайн среда, която ги предпазва от подбуждане към насилие, омраза, тероризъм и други.

- Европа разработи нови „прозрачни“ правила по отношение на онлайн платформите за ограничаване на нелоялните практики и в подкрепа на търговците и предприятията, разчитащи на дигитални посредници за контакти и продажби.

- ЕС предприе действия за предотвратяване на дезинформацията онлайн и незаконното съдържание в интернет.

- На 3 декември 2018 г. влезе в сила регламент на Европейската комисия, с който се прекратява необоснованото географско блокиране в рамките на Общността.

- С приетия Европейски кодекс за електронните съобщения (Европейски кодекс последна актуализация 05.06.2019), Евросъюзът се подготвя за ерата на широко разпространена и много бърза свързаност, която ще доведе до технологии от следващо поколение – например 5G.

- Осъществена бе актуализация на домейна от първо ниво .eu. Целта е да се повиши видимостта на Европейския съюз в интернет, да се увеличи изборът на имена на домейни от потребителите и да се насърчи развитието на електронната търговия. За гражданите на ЕС домейнът от първо ниво .eu, е място в киберпространството, където техните права като потребители и физически лица се ръководят от европейски правила и стандарти.

Посочените мерки не изчерпват достиженията в подкрепа на факта, че ерата на цифровата трансформация настъпва скоростно, с потенциал да промени кардинално бизнеса и обществото. Внедряването на нови цифрови технологии във всички сфери на бизнеса и публичния сектор ще допринесе за фундаментална промяна на пазарите и продуктите, начините на производство, доставки и плащания, изискванията

към човешкия фактор и други. Увеличената производителност, реализираните нови идеи, технологии, управленски и бизнес модели, създадените нови канали за достъп до пазара са само малка част от възможностите за развитие. Три от тях – интернет на нещата, изкуственият интелект и блокчейн технологиите имат изключителен трансформиращ потенциал – ключови технологии за осъществяването на т.нар. четвърта индустриална революция.

Новата програма "Цифрова Европа", включена в многогодишната финансова рамка за периода 2021-2027 г., е с предложен бюджет 9,2 млрд. евр. Средствата за цифровизация възлизат на обща стойност 28 млрд. евро. Предприетите усилия са в отговор на стремежа Европа да е лидер на световната цифрова сцена и гражданите и бизнеса да почувстват реалните ползи от цифровата трансформация (EUROPE 2020, 2010).

Постигането на максимален ефект и добавена стойност на ниво Европейски съюз изисква анализиране нивата на финансиране, ефективност на разработените инструменти за финансиране (в т.ч. структурни фондове, фондове за земеделие и развитие на селските райони, рамкова програма за научни изследвания и рамкова програма за конкурентоспособност и иновации и други).

С 3 млрд. евро, новият Механизъм за свързване на Европа ще подобри цифровата свързаност. Посоченото изисква създаване на широко-лентови мрежи със значим капацитет като предпоставка за по-добри цифрови услуги. Целта е да се финансират проекти, които трябва да осигурят 5G мрежи по важни транспортни оси, гигабитова свързаност към институции като болници или училища и безжична връзка в местните общности.

Европа остава лидер в научно-развойната дейност – 20%, но са необходими усилия за постигане на лидерство в областта на пазарните иновации и предприемачеството.

На европейско ниво са обособени осем локации за суперкомпютърни центрове, сред които и България – Чехия, Финландия, Италия, Люксембург, Португалия, Словения, Испания. От тях се изисква да подкрепят европейските изследователи, промишлеността и бизнеса в разработването на нови приложения в широк спектър от области, от разработването на лекарства до нови материали за борба с изменението на климата. Това е голяма стъпка към превръщането на Европа в най-големия суперкомпютърен регион в световен мащаб.

С дигитализацията, базирана на свързаност, откритост, достъпност, се разширяват перспективите за устойчиво развитие на съвременни бизнес модели (Panteleeva, 2021). Тя се определя като двигател на процесите по конструиране и тяхното въвеждане (Кабакчиева, Ц., с. 677, 2021).

Държавите-членки обаче трябва да преосмислят, подобрят и координират националните си и секторни политики, за да гарантират цифровия преход и да извлекат ползите от него.

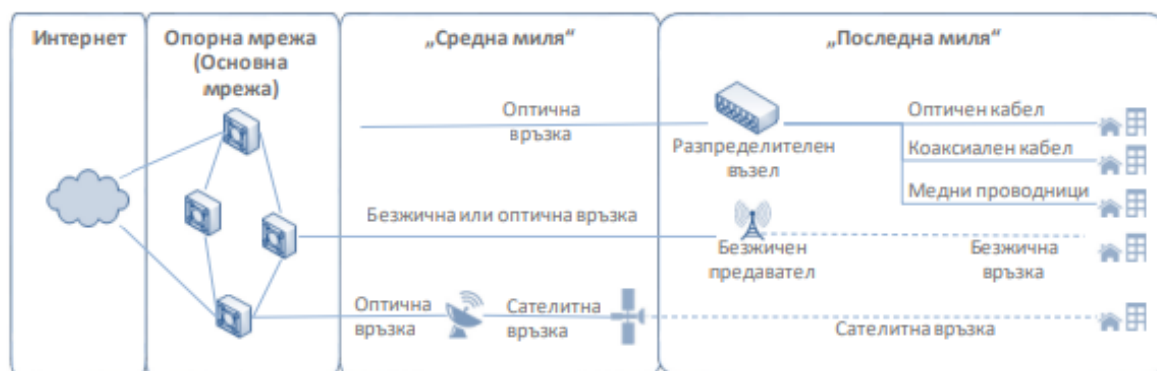
Високоскоростната интернет връзка и други технически характеристики, известни като „широколентов достъп“, позволяват достъп до или предоставянето на ново съдържание, приложения и услуги. В най-общ смисъл терминът „широколентов“ няма конкретна техническа измеримост, а се използва за всяка инфраструктура, която позволява високоскоростна интернет достъпност в непрекъснат работен режим и е по-бърза от традиционния достъп до интернет през телефонната мрежа.

Значимостта на цифровите данни намира превес и в изпълнение на стратегията „Европа 2020“ от 2010 г. В тази насока на европейско

ниво се залагат за постигане три категории широколентов интернет достъп за всички европейциот гледна точка скоростта за изтегляне (Широколентов достъп, 2018):

- основен – до 30 мегабита (Mbps) в секунда, в границите от 144 Kbps до 30 Mbps и срок на изпълнение до 2013 г.;
- високоскоростен – над 30 (Mbps), между 30 Mbps и 100 Mbps и срок на изпълнение до 2020 г.; и
- свръхвисокоскоростен – над 100 Mbps за поне 50% от европейците до 2020 г.

Мрежата за широколентов достъп е изградена от три съставни елемента (Актуализиран национален план, 2020 г.) – фигура 8:



Източник: Европейски сметна палата.

Фигура 8. Сегменти на мрежата за широколентов достъп

- опорна мрежа;
- връзки от типа „средна миля“;
- връзки от типа „последна миля“ до крайните потребители.

По отношение на скоростта се разграничават скорост на изтегляне, т.е. скорост на получаване на данни от отдалечена система и скорост на качване, с която данните се изпращат до отдалечена система.

Ширококоленовите услуги се предоставят посредством пет вида инфраструктура, която е представена в таблица 11:

Таблица 11. Видове ширококоленова инфраструктура и технологии на пазара

Жична или безжична	Инфраструктура	Индикативна скорост на изтегляне	Индикативна скорост на качване
Жична	Оптичесна	до 2,5 Gbps	до 1,2 Gbps
	Коаксиален кабел	от 300 Mbps до 2 Gbps	до 50 Mbps
	Медни телефонни проводници	от 5 Mbps до 100 Mbps	до 10 Mbps
Безжична	Наземен безжичен достъп	60 Mbps	до 10 Mbps
	Сателитна	до 20 Mbps	до 8 Mbps

Източник: Анализ на Европейска сметна палата въз основа на Acreo Swedish ICT.

Петте вида инфраструктура са:

- линии с оптични влакна;
- коаксиален кабел;
- медни телефонни проводници;
- наземен безжичен достъп (антенни устройства/кули);
- сателит.

Динамичното технологично развитие предполага ширококоленови услуги, предоставяни и от други технологии като 5G, известна като безжична мрежа от 5^{-то} поколение и определяна като радикално нововъведение. Мобилната технология изисква връзка от типа „средна миля“.

Очакванията при 10%^{-но} увеличение от покритието с ширококоленови мрежи се свежда:

- до 1% увеличение на БВП на глава от населението; и

- 1,5% повишаване производителността на труда през следващите пет години.

Въпреки предприетите мерки по горепосочените приоритети селските райони в страната изостават чувствително по отношение на покритието със свръхвисокоскоростна широколентова връзка. По тази причина може да не се достигне заложената от Комисията целева за 2025 г. скорост от 1 Gbps за всички домакинства.

Като необходим елемент за съживяване на селските райони на Европа се определя широколентовият достъп.

След проведено проучване през м. юни 2021 г. резултатите са следните (Свързаност, 2021):

- 26% от европейците определят като необходим за селските райони широколентовия достъп и достъпа до интернет;

- според 93% от запитаните през следващите 20 г. привлекателността на селските райони ще зависи от наличната цифрова свързаност.

Към настоящия момент само 60% от домакинствата в селските райони в ЕС имат високоскоростен достъп до интернет (средна стойност за ЕС от 86%). Само 48% от жителите на селските райони имат основни цифрови умения спрямо 62% от градското население.

Селските райони не са приоритет за сектора на телекомуникациите – частен инвеститор в широколентова инфраструктура. Този факт изисква публично финансиране.

ЕС представлява допълнителен източник (а в някои държави членки е единственият източник) на средства, допълващ другите източници на публично финансиране (на национално, регионално или местно ниво).

За изпълнение на заложените цели за периода 2014–2020 г. Европейския съюз предоставя приблизително 15 млрд. евро на държавите-

членки чрез различни източници и видове финансиране, в т.ч. 5,6 млрд. евро под формата на заеми от Европейската инвестиционна банка (ЕИБ) (Концепция, 2019¹) – таблица 12.

Таблица 12. Източниците на финансиране за програмните периоди 2007–2013 г. и 2014–2020 г.

Източник на финансиране	Вид помощ	Размер на средствата през програмния период (в млн. евро)	
		2014 – 2020 г.	2007 – 2013 г.
Европейски структурни и инвестиционни фондове (ЕСИ фондове): Европейски фонд за регионално развитие (ЕФРЗ), Европейски земеделски фонд за развитие на селските райони (ЕЗФРСР)	Безвъзмездна финансова помощ	6 019	2 456
	Безвъзмездна финансова помощ	921	282
Европейски фонд за стратегически инвестиции (ЕФСИ) ¹	Заеми	2 032	–
Механизъм за свързване на Европа (МСЕ) Дългов инструмент на МСЕ Инициатива WIFI4EU	Заеми	16	
	Безвъзмездна финансова помощ	120	
Фонд за широколентова връзка в Европа (СЕВФ), от който от Комисията от ЕИБ и ЕФСИ	Собствен капитал	240	–
		100	
	140		
Европейска инвестиционна банка (ЕИБ)	Заеми	5 600	
Общо отпуснати		14 948	2 738

Източник: Анализ на ЕСП въз основа на данни на Комисията и ЕИБ.

Забележка: ¹ Сумите по ЕФСИ са от края на юни 2017 г.

¹ Концепцията е разработена в изпълнение на актуализиране на Национален план за широколентова инфраструктура за достъп от следващо поколение и съответствие за отразяване на целите на Стратегията за европейско Гигабит общество.

За периода 2021-2027 г. приблизително 9 млрд. евро от програмата „Хоризонт Европа“ са насочени към проекти, свързани с храните, земеделието, развитието на селските райони и биоикономиката.

Инвестициите в технологично обновяване на агросектора са насочени предимно към приложение на изкуствен интелект, роботика, нови материали, облачни услуги, големи данни, интернет на нещата – таблица 13.

Таблица 13. Глобални инвестиции в Agritech (млн. долара) за периода 2015-2021 г.

Сектор	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Електронна търговия	0	0	11	14	82	95	398
Изкуствен интелект	7	152	239	412	379	953	328
Дигитализация	1	0	23	88	150	42	255
Роботика	0	2	16	107	125	84	172
Нови материали	0	0	0	0	1	0	0
Големи бази данни	7	2	61	222	396	189	478
Интернет на нещата	0	0	7	87	55	45	105
Дигитални медия	0	0	0	61	52	26	58
Работни места на бъдещето	0	0	0	1	20	16	20
Блокчейн	0	0	0	59	0	8	2
Индустриална автоматизация	0	0	0	0	25	0	24
Мобилни приложения	0	0	0	0	23	7	0

Източник: GlobalData, 2022.

В обобщен вид действията на европейско ниво в областта на цифровизацията се свеждат до (Актуализирана стратегия, 2021):

✓ за да се ускори процеса за предоставяне на цифрови публични административни услуги, разработената през 2010 г. „Европейската рамка за оперативна съвместимост“ перманентно се актуализира;

✓ през октомври 2017 г. (European Council, 2017) в частта Цифрова Европа Европейският съвет акцентира върху необходимостта от приложение на нововъзникващи технологии, в т.ч. изкуствен интелект и блокчейн.

✓ Декларацията от Талин за е-управление от 2017 г. задава стъпките за ускорено развитие на европейското електронно управление в Европа;

✓ събирането, обработката, съхранението, сигурността и други на данните като ключов елемент за цифровизацията в настоящото десетилетие, изискват прилагането на съвременни надеждни модели. С въвеждането на Единната цифрова платформа в изпълнение на Регламент (ЕС) 2018/1724 (Регламент (ЕС) 2018/1724) се очаква до края на 2023 г. държавите-членки на ЕС да осигурят предоставянето на 21 изцяло онлайн административни процедури.

✓ в т.нар. „Изкуствен интелект за Европа“ (Съобщение на Комисията, 2018) Европейската комисия изрично подчертава значимия му потенциал като технология, с възможности за обработка на огромни масиви от данни, гласови асистенти, лицево разпознаване и изисква съдействие за достъпност и публичност на данните.

✓ на европейско ниво се акцентира и приложението на блокчейн като иновационна технология със значим капацитет;

✓ на 10 април 2018 г. е подписана Декларация за сътрудничество в Европейското пространство за Блокчейн от 22 държави-членки на Евросъюза, в т.ч. и България;

✓ Берлинската декларация от 8-ми декември 2020 г. потвърждава общия европейски ангажимент по заявените приоритети с оглед осигуряване на висококачествени, ориентирани към потребителя и безпрепятствени трансгранични цифрови публични услуги за гражданите и бизнеса при разработването на ориентиран към бъдещето Единен европейски пазар.

Посоченото дотук налага държавите-членки да преосмислят, усъвършенстват и координират действията си в съответствие с национал-

ните си интереси, за да гарантират осъществяването на цифровия преход и да реализират позитиви от него.

Можем да обобщим, че технологичните компании и цифровите платформи трябва да включват етични стандарти и ангажимент към основните социални ценности във всяко съдържание и комуникация. Важно е гражданите да разберат логиката, която стои в основата на алгоритмите и изкуствения интелект. Укрепването на уменията за работа в дигитална среда изискват систематичен, координиран и общ подход на национално и европейско ниво, както и междусекторно сътрудничество между различните заинтересовани страни. „Новата“ среда изисква фундаментална промяна в политиките за комуникация, образование, регулация и нови практики.

2.2. Национална политика за дигитална трансформация на аграрния сектор

Както вече се посочи, на европейско ниво основните програмни документи се свеждат до Стратегията за интелигентен, устойчив и приобщаващ растеж „Европа 2020“ с водеща инициатива, обособена в нея – Програма в областта на цифровите технологии за Европа, т.нар. Цифрова програма.

На национално ниво изпълнението на посочената програма със специфични ключови показатели (Показатели за стратегия „Европа 2020“), е представено в Таблица 14:

За българския аграрен сектор е характерна силна поляризация на стопанствата. Малките стопанства, обработващи под 2 ха съставляват 82% от общия им брой. Стопанствата, с използвана земеделска площ над 100 ха, представляват по-малко от 2%.

Таблица 14. Водещи индикатори за периода 2010-2020 г. в изпълнение на стратегия „Европа 2020“ - България

Теми	Показатели	Мерни единици	Години										Цел	
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		2020
Заетост	Коефициенти на заетост на населението на възраст 20-64 години	%	64.7	62.9	63.0	63.5	65.1	67.1	67.7	71.3	72.4	75.0	73.4	76.0
	Заети лица на възраст 20-64 години	хиляди	3022.6	2917.6	2882.2	2879.6	2916.4	2963.2	2943.0	3058.4	3054.6	3121.2	3014.7	x
НИРД	Относителен дял на разходите за НИРД от БВП ¹	% от БВП	0.56	0.53	0.60	0.63	0.79	0.95	0.77	0.74	0.75	0.83	0.85	1.5
	Емисии на парникови газове	1990 = 100	59.7	64.9	59.9	54.8	57.7	60.9	58.5	60.9	57.2	56.0	.	x
Климатични промени и енергия	Дял на възобновяемата енергия в брутното крайно потребление на енергия	%	13.9	14.2	15.8	18.9	18.1	18.3	18.8	18.7	20.6	21.6	.	16.0
	Първично енергийно потребление	Млн. т н.е.	17.4	18.6	17.8	16.5	17.3	18.0	17.7	18.3	18.4	18.2	.	x
Образование	Крайно енергийно потребление	Млн. т н.е.	8.8	9.3	9.2	8.8	9.0	9.5	9.7	9.9	9.9	9.8	.	x
	Рано напуснали образование и обучение ²	%	12.6	11.8	12.5	12.5	12.9	13.4	13.8	12.7	12.7	13.9	12.8	11.0
Образование	Относителен дял на населението на възраст 30-34 навършени години със завършено висше образование ²	%	28.0	27.3	26.9	29.4	30.9	32.1	33.8	32.8	33.7	32.5	33.3	36.0
	Население в риск от бедност или социално изключване (комбиниран индикатор)	%	49.2	49.1	49.3	48.0	40.1	41.3	40.4	38.9	32.8	32.5	32.1	x
Бедност и социално изключване	Население в риск от бедност или социално изключване (комбиниран индикатор) - Кумулативна разлика спрямо 2008 г.	хиляди	3718.7	3693.2	3621.1	3493.4	2908.6	2981.7	2890.3	2766.6	2315.2	2278.7	2231.5	x
	Риск от бедност (60% от медианния еквивалентен располагаем доход)	%	20.7	22.2	21.2	21.0	21.8	22.0	22.9	23.4	22.0	22.6	23.8	x
Бедност и социално изключване	Риск от бедност (60% от медианния еквивалентен располагаем доход) - Кумулативна разлика спрямо 2008 г.	хиляди	1564	1672	1559	1528	1578	1586	1639	1665	1551	1586	1660	x
	Линия на бедност на едно лице (годишно)	лева	3540	3420	3356	3431	3885	3910	3698	4213	4213	4957	5412	x

Източник: Национален статистически институт

Забележка:¹ Данните за 2020 г. са предварителни.

² Прекъсване на динамичния ред през 2014 г. До 2013 г. вкл., данните са представени в съответствие с Международната стандартна класификация на образованието (МСКО) 1997, а от 2004 г. – в съответствие с МСКО 2011.

... – Няма данни.

..x.. – Неприложимо.

Динамичната пазарна среда изисква проучване и разкриване на потенциални възможности за икономически симулации, които позволяват експериментиране в областта на икономиката от гледна точка на повишаването на адаптивността в управлението на стопанските единици (в т.ч. и в аграрния сектор) (Блажева, В., с. 179, 180, 2014)

В национален план документите, имащи отношение за въвеждане на дигиталните технологии в икономиката и в частност в аграрния сектор, без да се претендира за изчерпателност, са:

- Национална стратегия за развитие на ширококолентовия достъп до 2012-2020 г. (Национална стратегия, 2012) – документът е насочен към осигуряване на бърз и свръх-бърз интернет достъп за всички европейски граждани;

- Стратегия за развитие на електронното управление в Република България 2014 – 2020 г. (Стратегия), в изпълнение на задължителното изискване за прилагането на политиката за електронно правителство, определена от стандартите, оперативната съвместимост и сигурността на мрежите и информацията;

- Актуализирана стратегия за развитие на електронното управление в Република България 2019-2025 г. (Актуализирана стратегия, 2021) – задаваща общата стратегическа рамка на централно и местно ниво за постигане на цифрова трансформация на администрацията и публичните институции;

- Актуализирана политика в областта на електронните съобщения на Република България 2015-2018 г. (Актуализирана политика, 2015) – приоритетно насочена към набиелязване на мерки за подобряване на действащата нормативна уредба и стимулиране на инвестициите;

- Иновационна стратегия за интелигентна специализация 2014-2020 г. (Иновационна стратегия) – в нея се посочва, че България разпо-

лага с капацитет, чрез който да се осъществи цифровизацията на предприятията, чрез технологиите на Индустрия 4.0.;

- Концепция за цифрова трансформация на българската индустрия (Индустрия 4.0) (Концепция, 2017), която следва да стане основа за разработване на Стратегия 4.0.

- Национална програма „Цифрова България 2025“ (Национална програма, 2023) – предвиждаща осигуряване на държавна подкрепа за създаването на цифрови иновационни центрове (хъбове), които да се финансират частично по програма „Цифрова Европа“. Програмата предоставя възможности за достъп на предприятията до технологични експертни знания и експериментални съоръжения, подпомагащи цифровата трансформация на индустрията и държавното управление;

- Национален план за възстановяване и устойчивост в Република България (Национален план, 2021) - особено важно е малките и средните предприятия, стартиращите фирми и публичните организации, които желаят да разработват и внедряват иновации, да имат по-лесен достъп до технологиите и научноизследователската инфраструктура на академичните институции;

- Национална стратегия за малки и средни предприятия (МСП) в България за периода 2021-2027 г. (Национална стратегия, 2021) – предвижда цели и мерки за подкрепа на индустрията и малките и средни предприятия за внедряване на продукти, технологии, бизнес модели и процеси от Индустрия 4.0. Една от 6^{-те} приоритетни области в нея е „Цифровизация и умения“.

- Стратегия за цифровизация на земеделието и селските райони в Република България (Стратегия за цифровизация, 2019) акцентираща върху: изграждане и развиване на подходяща цифрова инфраструктура за комуникация и свързаност; инвестиции за модернизация и техноло-

гии за прецизно земеделие; развитие на цифрови мрежи и използване на програмни приложения в управлението на дейността и вземането на решения; информираност, обучение и съветнически услуги за развиване на цифрови умения и квалификация, научно-изследователска дейност и иновации, партньорство за обмен и трансфер на иновации, развиване на инфраструктура за експериментиране и достъп до нея;

- Национална програма „България 2030“ (Национална програма, 2020) – в нея е планирано да се създаде фонд за развитие на Индустрия 4.0, както и да се финансират проектни предложения на предприятията, спечелили „Печат за високи постижения“ по програми „Хоризонт 2020“ и „Хоризонт Европа“.

Посочените документи са предпоставка за осъществяване на заложените дейности в дългосрочен аспект, т.е. резултатите имат бъдещ характер.

Основните направления за достигане на средноевропейско равнище за навлизане на цифровите технологии в българската икономика и общество, заложен в проекта на Стратегия за цифрова трансформация на икономиката (Цифрова трансформация, 2020), са:

- подобряване на сътрудничеството между бизнеса в областта на ИКТ, индустрията, науката и правителството, чрез ориентиране на научните изследвания към технологичните тенденции на Индустрия 4.0 и популяризиране на възможностите за участие в различни международни инициативи в областта на цифровизацията;

- технологично обновяване на българската индустрия чрез създаване на модели за обмяна на опит, добри практики и внедряване на нови бизнес модели;

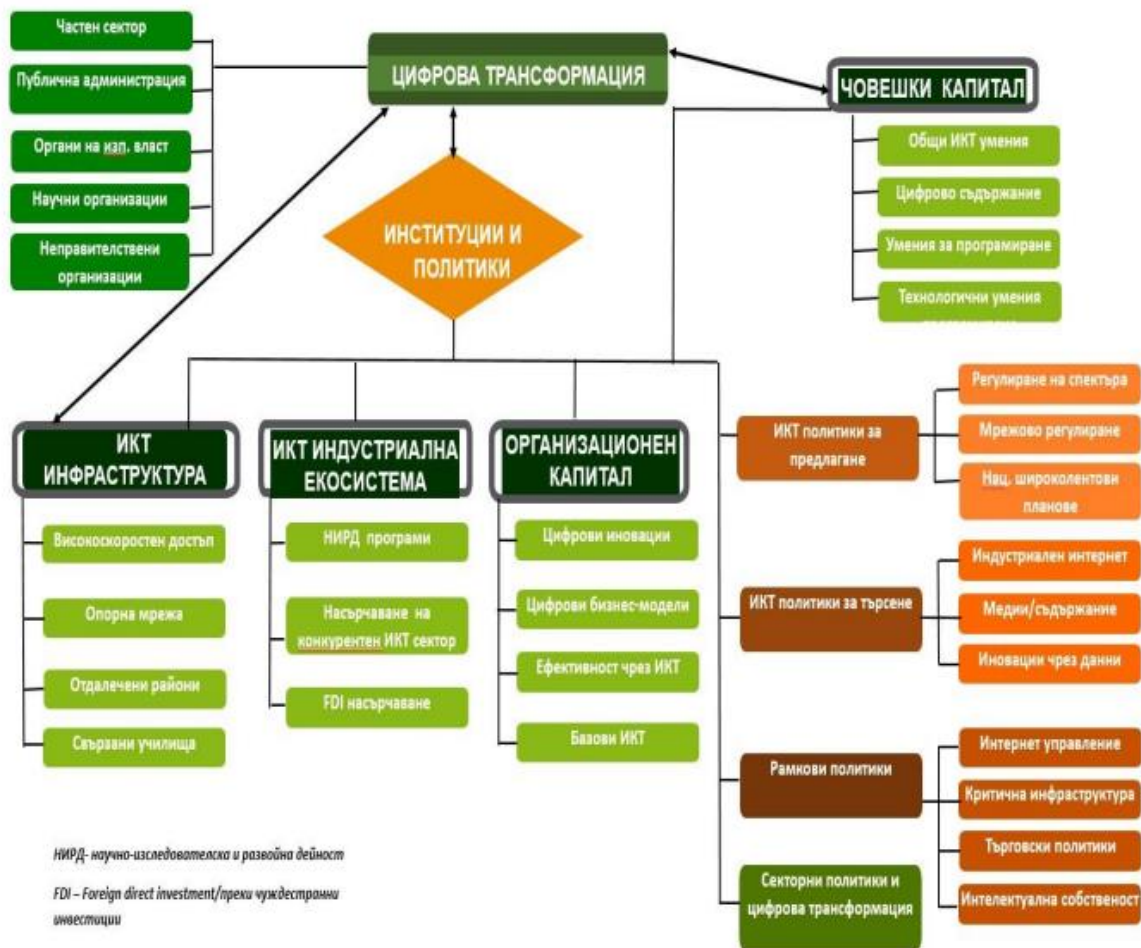
- изграждане на човешки, научен, организационен и институционален капацитет за развитие на Индустрия 4.0 в България, чрез пови-

шаване на цифровите умения и адаптиране на системите за квалификация към новите технологични предизвикателства;

- насърчаване използването на технологии с изкуствен интелект в индустрията в България.

Изпълнението на действията в контекста на дигиталната трансформация на икономиката, заложили в мерки и конкретни цели, могат да бъдат условно обобщени в постигане на динамичен и устойчив растеж. На фигура 9 е представена схематично цифровата трансформация с основните участници в нея и взаимовръзките между тях от гледна точка на националните способности и политическата рамка за трансформиране към мрежово общество.

Необходима е подкрепа за развитието на капацитета на ИКТ сектора за научни изследвания и иновации. Отразен е средногодишен темп на увеличение от 17% от 2007 г. към настоящия момент. ИКТ секторът е един от най-бързо развиващите се в икономиката, а софтуерната индустрия е най-бързо развиващият се сегмент. България все повече се утвърждава като дестинация за развитие на НИРД интензивни иновационни технологии не само в софтуера, но и в хардуера. Пример за това е увеличаващото се присъствие в страната на производствени бази и НИРД центрове на мултинационални лидери в автомобилната промишленост и най-вече микроелектроника и ИТ продукти за нея. Секторът има принос за развитие на научноизследователската и развойната дейност. Наблюдава се трайна тенденция за създаването на силно иновативни стартиращи предприятия и развитие на МСП предимно в сфери като финансови инструменти и схеми, консултантски услуги, инфраструктура за тестване на иновативни продукти и услуги в реални условия и участие в европейските програми в областта на научните изследвания и иновациите.



Източник: ccdcoc.org/uploads/2018/10/Bulgaria_Digital-transformation-of-Bulgaria-for-period-2020-2030_2020_original.pdf (Цифрова трансформация, 2020 г., с. 2)

Фигура 9. Взаимовръзки между участниците за постигане на цифрова трансформация

България предлага цифрови обществени услуги на предприятията с достигнат показател 96 от 100, при средна стойност за ЕС от 85. Броят на ползвателите на електронното управление също се е увеличил в сравнение с предходната година, като 61% от потребителите на интернет подават формуляри онлайн, почти колкото средната стойност за ЕС от 64%.

Стойността на сектора на информационните и комуникационни технологии за икономиката на Европа е нараснала близо 4 пъти през последното десетилетие. Най-високият растеж с добавена стойност в сектора сред държавите членки на ЕС се отбелязва в три държави и една от тях е България наред с Люксембург и Полша. Българският ИКТ сектор включва подсектори като производство на компютърен хардуер, разработчици на софтуер, софтуерни интегратори, телекомуникационни услуги (интернет и телефонни услуги) и ИТ консултанти.

Софтуерната индустрия е отчела ръст от близо 20%, а оперативните приходи на компаниите в бранша са достигнали 2,54 млрд. лв. или двойно повече от оборота им 5 г. по-рано. Като дял от брутният вътрешен продукт (БВП) индустрията се равнява на 2,6 на сто от икономиката на страната, а увеличението за периода след 2012 г. е в рамките на 73 на сто.

В сектора в момента работят повече от 27 хил. души, като техният брой е нараснал с 15 на сто през миналата година. "В тези цифри не са включени специалистите, които работят в другите отрасли като банковия сектор, телекомуникации и т.н", посочват от асоциацията. През последните 5 г. работните места в сектора са скочили с 93,7 на сто или почти 2 пъти с общо 13 233 позиции. През 2019 г. всяка втора софтуерна компания с бизнес на българския пазар очаква да увеличи растежа си с между 25 и 50 на сто.

Очакванията за бранша като цяло обаче са за ръст от не повече от 10% заради недостига на кадри.

Потенциалът за научноизследователска и развойна дейност (НИРД) и иновации в областта на ИКТ е висок и се потвърждава от успешното участие в Седма рамкова програма за научни изследвания и технологично развитие (РП7) и в Рамкова програма за научни изследва-

ния и иновации „Хоризонт2020“ на ЕС. Въз основа на данните от МТИТС, по Седма рамкова програма в областта на ИКТ са подадени общо 632 предложения за проекти със 777 български участници (повечето от тях са участвали неколнократно). От тях 78 предложения с 89 български участници са договорени, като финансирането за тях възлиза общо на 16.7 млн. евро, като най-голям е дялът на високотехнологичните МСП - 40%. Рамковата програма за научни изследвания и иновации „Хоризонт 2020“ стартира през 2014 г. Подадените до момента предложения за проекти по програма „Информационни и комуникационни технологии“ от „Хоризонт 2020“ са 206 с 256 участника, а полученото финансиране е 7 852 042 млн. евро за 22 ИКТ проекта с 27 български участници, от които 65% са високотехнологични МСП. Този потенциал обаче не се оползотворява достатъчно поради слабото взаимодействие между бизнеса, университетите и научните институти и все още ниското ниво на националното публично и частно финансиране на НИРД .

В изпълнение на европейското законодателство са необходими усилия за по-нататъшно ефективно използване на съществуващата инфраструктура и инвестициите в нова такава, приоритетно в по-отдалечените райони.

Подкрепата за високоскоростна свързаност изисква повишаване на цифровите умения на гражданите и стимулиране на търсенето на интернет базирани услуги от населението и бизнеса. Все по-широката употреба на цифрови технологии насочва населението да се възползва от възможностите за намаляване на използването на енергия и ресурси.

Осъвременяването на данните, тяхното перманентно актуализиране налагат усилията да бъдат насочени към развитието на географските информационни системи, разширяване на обхвата на обработваната и съхранявана информация, създаване и поддържане на оперативно съв-

местими данни с другите държави-членки на ЕС. От съществено значение са географските информационни системи и цифровизацията на данни от независими източници на информация, получени от дистанционни източници за наблюдение с висока разделителна способност. Използването на иновативни технологии за цифровизация, обработка и обмен на данни, включително и от сателитни системи, както и въвеждането на стандарти за обмен на данни на национално ниво между заинтересованите страни, е от решаващо значение за повишаване на ефективността на управлението на риска от бедствия чрез мерки за превенция, готовност, реагиране и възстановяване.

Въз основа на актуалното състояние, нуждите и приоритетите на селското стопанство и селските райони в България и в изпълнение на препоръките на европейско ниво по отношение провежданата Обща селскостопанска политика на Европейския съюз българската страна е необходимо да предприеме конкретни стратегически действия в икономически, екологичен (респ. климатичен) и социален план при изготвяне на стратегическите насоки за действие в аграрния сектор.

Сигурността при използването на информационни и комуникационни технологии е основа за икономически растеж и просперитет в национален аспект.

Съществено значение има и осигуряването на подходяща среда за разработване, изследване, внедряване и поддържане на системи за управление, контрол и анализ на данни, включително големи данни, системи с изкуствен интелект и добавена и виртуална реалност, тъй като те разкриват редица нови възможности за развитието на бизнеса.

Тъй като цифровизацията се разпространява във всички сектори на икономиката, от работещите се изискват цифрови умения. В бъдеще тази тенденция ще нараства и може да се твърди, че всички участници

на пазара на труда ще се нуждаят от такива умения. Необходимо е да се работи активно за надграждане на цифровите умения на работната сила.

Цифровизацията изисква предприемането на превантивни и на последващи мерки за адаптация на работната ръка. Съвременната трудова реализация и преход от една заетост в друга налагат адаптация под формата на подкрепа за усвояване на нови знания и умения, индивидуален подход към уязвимите на пазара на труда и тяхната нужда от умения и повече висококачествени услуги за професионално консултиране и информиране. От важно значение е осигуряването на надеждна, изпреварваща информация за бъдещите тенденции в търсенето и предлагането на труд.

Гарантирането на бърз, надежден и сигурен обмен на данни и изграждането на системи за smart metering и системи за проследяване на данните в реално време са ключови за развитието на цифровата трансформация на икономиката.

Информационните и комуникационните технологии играят съществена роля за справяне с предизвикателства в областта на околната среда, климата и ресурсната ефективност и за създаване на устойчива природна, обществена и икономическа среда. В този смисъл цифровизацията следва да се разглежда като един от стимулиращите фактори на кръговата икономика и ресурсната ефективност.

Внедряването на системи за управление на водните цикли осигурява тяхната висока енергийна ефективност и устойчивост. Намалването на отпадъците и подобряването на тяхното управление водят до по-ефективно използване на ресурси и преход към кръгова икономика.

Цифровите технологии могат да ускорят балансирането на енергийната система чрез по-бързо внедряване на възобновяеми енергийни

източници. Заедно с умните мрежи за управление, консумацията на енергия и интелигентните системи за управление на трафика те ще спомогнат за намаляване на парниковите газове и ще са важен фактор за постигане на целите, заложи в съобщението на Европейската комисия „Европейски зелен пакт“.

Технологиите могат да въздействат за опазването на околната среда и намаляване на отделянето на вредни емисии в атмосферата и чрез създаването на т. нар. „по-интелигентни“ продукти, които сами контролират енергията, която изразходват.

Възходът на интелигентните устройства и социалните медии в периода 2000–2015 г., доведе до драстични промени в начините, броя на каналите и времето за комуникация с бизнеса. Освен това нарастват уеббазираните точки за продажба, възможностите за разплащания, генерираните персонализирани данни за клиентите от мобилните устройства, а бизнесът търси начини да се възползва от персонализираната информация, за да адаптира по-точно своите продукти, да комуникира взаимодействия с клиентите, за да отговори максимално точно на техните специфични потребности.

Безспорен е напредъкът в информационните системи, интернет и електронно базираните устройства през последните 20 години (Славова, Г., с. 51, 2021) – предпоставка за постепенното дигитализиране на аграрния сектор в световен мащаб. Дигиталната трансформация на аграрния бизнес може да се определи като „промяна“, която задвижва организационните процеси по един коренно различен начин от традиционния (Маркова, М, с. 189, 2021).

Развиването на ефективно и устойчиво земеделие налага неговата цифрова трансформация. Цифровизацията ще позволи аграрният сектор

да не изостава от другите сектори на икономиката (Блажева В., с. 295, 301, 2020).

Цифровата трансформация притежава огромен потенциал за растеж на икономиката. Факт е, че възприемането на цифровите технологии от страна на предприятията в България става бавно. През последните години се появи постепенно развиваща се екосистема от цифрови и технологични предприемачи, но инвестициите в цифровизацията на икономиката все още са ограничени.

Тези недостатъчни инвестиции, заедно с недостига на специалисти по ИКТ, са възможните причини за по-бавната цифровизация в България в сравнение с други държави членки.

В последните години се отчита подобряване на достъпа на българските домакинства до интернет, като се увеличава значително и броят на лицата, използващи интернет с цел взаимодействие с обществени институции и за покупка на стоки и услуги. Страната обаче, значително изостава от останалите членки на ЕС по отношение на навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото. България се нарежда на едно от последните места в ЕС по интегрален индекс на навлизане на цифровите технологии в икономиката и обществото.

Съществува голяма вариация в степента на дигитализация в различните подотрасли на селското стопанство, стопанствата от различен юридически тип и размери и в различните райони на страната. Мнозинството от земеделските стопани не са запознати със същността на цифровото земеделие, като едва 14% използват съвременни цифрови технологии. Основните пречки и рискове при въвеждане на цифровите технологии са квалификацията на служителите, размерът на инвестициите, неясните икономически ползи, сигурността на данните.

Основните области, в които са необходими действия от страна на държавната администрация, са: подкрепа на мерки за допълнителна квалификация на служителите, данъчни стимули при планиране на мерки и цифровизиране на дейността, насърчаване на млади специалисти, въвеждане на международно признати процеси за стандартизация и сертифициране, адаптиране на законодателството в областта на защита на данните и подsigуряване на високонадеждни и високоскоростни мрежи.

На национално ниво в изпълнение на Националния план за ширококолентова инфраструктура за достъп от следващо поколение, приет с Решение № 435 на Министерския съвет от 26 юни 2014 г., Пътната карта за неговото изпълнение, и актуализирането и въвеждането му в съответствие с изискванията на Европейската комисия (ЕК) и новите стратегически и нормативни документи, в т.ч. Стратегията за европейско гигабит общество, Стратегическите цели на ЕС за общество на гигабитов интернет до 2025 г., Европейския кодекс за електронни съобщения и 5G плана за действие, актуализирания Национален план за ширококолентова инфраструктура за достъп от следващо поколение „Свързана България” Приложение е следващата стъпка за надграждане въвеждането на дигиталните технологии (Актуализиран национален план, 2020).

Отправен приоритет в Стратегията за цифровизация на земеделието и селските райони на Република България за периода 2021-2027 г. е надграждането на ширококолентова инфраструктура в селските райони в България. Предвиденият бюджет за България е в размер на 8 млн. евро, от които 5,6 млн. евро са от ЕФГЗ и ЕФРСР и 2,4 млн. евро е размерът на националното финансиране за (Георгиева, Т., 2022):

- директни плащания – 4,1 млн. евро;
- пазарни мерки – 3,9 млн. евро.

- за развитие на селските райони – 1,4 млн. евро
- 60% национално финансиране (2,1 млн. евро).

Стратегическият план за развитие на земеделието и селските райони ще се допълва и с финансиране по Националния план за възстановяване и устойчивост, по който са предвидени два проекта на стойност 986,1 млн. лв. (457,3 млн. лв. от Механизма за възстановяване и устойчивост и 528,8 млн. лв. национално съфинансиране (2022 – 2025 г.) в стълб „Зелена България“:

- Фонд за насърчаване на технологичния и екологичния преход на селското стопанство – 962,2 млн. лв. (437,4 млн. лв. от Механизма за възстановяване и устойчивост и 524,9 млн. лв. национално съфинансиране);

- Дигитализация на стратегията „От фермата до трапезата“ – 23,9 млн. лв. (19,9 млн. лв. от Механизма за възстановяване и устойчивост и 3,9 млн. лв. национално съфинансиране).

На 1 ноември 2022 г. като част от изпълнението на програма „Цифрова Европа“ на ЕС започна дейността на четири европейски цифрови иновационни центъра (хъбове) в България:

- Българският цифров иновационен хъб за земеделие (АгроХъб.БГ);

- Агенция за регионално икономическо развитие (АРИР), Стара Загора;

- Европейски цифров иновационен хъб (ЕЦИХ) в сектор строителство;

- Цифров иновационен хъб „Тракия“.

Основна цел на хъбовете е да стимулират широкото приложение на модерни цифрови решения в промишлеността, публичните организации и академичните среди.

Без да се претендира за изчерпателност, могат да се изведат следните предимства и предизвикателства от приложението на цифровите технологии в аграрния сектор:

Предимства:

- повишаване на икономическите и екологичните резултати;
- устойчивост на околната среда;
- конкурентоспособност на сектора на цифровите доставки в Евросъюза;
- подобряване на условията на труд за земеделските производители;
- по-голяма прозрачност на веригата на доставки.

Предизвикателства:

- проблеми със свързаността на районите;
- ограничена осведоменост за ползите;
- необходимост от интегриране на оперативна съвместимост на различни приложения;
- цифрови умения на земеделските производители;
- съотношение ползи-разходи от внедряването на цифрови технологии;
- нежелание за споделяне на лични данни от гледна точка неприкосновеността на информацията.

От представените документи най-фокусирана върху аграрния сектор е Стратегията за цифровизация на земеделието и селските райони в Република България. Друг важен документ с конкретна приложимост е стратегията за цифрова трансформация на икономиката.

Дигиталните технологии трябва да осигуряват достъпност за всички икономически субекти, в т.ч. и за земеделските производители. Националната политика е насочена към приобщаване и подпомагане чрез

обучение, осигуряване на ресурси и стимули за внедряване на нови решения в аграрния сектор.

2.3. Модел, подпомагащ внедряването на дигитални технологии в земеделските стопанства

Цифровата инфраструктура е фундамент и необходима предпоставка за осъществяване на цифровата трансформация. Тя включва както комуникационни мрежи, така и устройства, съоръжения, системи, протоколи, данни, места за тяхното съхранение и други средства, които дават възможност за свързване, обмен на информация, споделяне на данни, предоставяне на услуги, използване на приложения, управление на процеси и т.н.

Като ключови общи **модели** за осъществяването на т.нар. четвърта индустриална революция се обособяват: "Интернет на нещата" (IoT), симулации, добавена/виртуална реалност (VR/AR), автономни роботи, облачни технологии (Cloud computing), триизмерно/адитивно отпечатване (3D printing), хоризонтална и вертикална системна интеграция, големи данни (Big Data), изкуствен интелект (ИИ) и когнитивни системи, машинно самообучение, интелигентни мобилни приложения (mobile applications), блокчейн технологии, цифрови платформи и др. Част от посочените се характеризират със значим трансформиращ потенциал, а именно:

Интернет на нещата (IoT) включва всички сензори, които могат да събират информация в реално време и да я изпращат за последваща обработка и анализ. Тези сензори могат да следят например наличности, износване на определени части, потребителско поведение и

въобще всичко, което може да бъде количествено или качествено измерено (Муньос, Л. с. 3, 7.9.2020).

В аграрния сектор, и по-конкретно в растениевъдството, се наблюдава използването на устройства, машини и системи, свързани с интернет на нещата. Устройствата работят на различен принцип и предоставят информация за основни показатели като влага, състав на почвата, климатични условия, здраве на растенията и т.н. (Агробиотехника, 2019).

Изкуствен интелект и машинно самообучение. Това са системи, които показват интелигентно поведение, като анализират своята среда и с известна степен на самостоятелност предприемат действия за постигане на конкретни цели.

Базираните на ИИ системи могат да бъдат изцяло софтуерни - действащи във виртуалния свят (напр. гласови асистенти, софтуер за анализ на изображения, търсачки, системи за разпознаване на глас и лица), а могат и да бъдат внедрени в хардуерни устройства (например усъвършенствани роботи, автономни автомобили, дронове или приложения за „интернет на нещата“). Когато натрупаната информация е много голяма и в същото време сроковете за анализ са много кратки, се използват предварително описани модели, които системата търси в данните и автоматично предприема определени действия, ако бъдат открити.

В аграрния сектор, например в лозарството, успешно са въведени иновативни решения, базирани на изкуствения интелект, позволяващи на производителите да наблюдават влажността на почвата и да оценяват качеството на плодовете и развитието на лозите. От нововъведенията се очакват увеличаване на производителността и печалбата, като същевременно се намаляват разходите (NivaBG, 2021).

Блокчейн е известна като технология, която поддържа криптовалутите, но в действителност е много повече от това. Същността на blockchain се състои в съхранението на данни и прехвърлянето им през специални клъстери (Иванова, П., с. 694, 2020). Тя осигурява надеждност, прозрачност и сигурност при всякакъв обмен на данни – независимо дали става дума за финансови сделки, договорни и правни споразумения или промени в собствеността.

Блокчейн използва разпределена мрежа, за да запази непроменим запис на всеки обмен, премахвайки необходимостта от доверени посредници от трета страна в цифровите транзакции. Тя може да се окаже в основата на финансовата система в бъдеще, като позволи много по-бързи транзакции.

Успешно приложение блокчейн технологията намира във веригите за доставка на продукти/храни – например плодове и зеленчуци. По този начин се повишава доверието между участниците (производител-търговец/преработвател-потребител), в т.ч. ориентиране на групи потребители, склонни да заплатят по-висока цена при гарантиран произход и качество на предлаганата храна (АГРИ.БГ, 2021).

В България е необходима достатъчна по обем информация за анализ на степента на цифровизация в аграрната сфера и селските райони. Все още съществуват големи различия в достъпа до интернет на домакинствата в гъсто населените райони (най-малко 500 жители/км²), средно урбанизираните (между 100 и 499 жители/км²) и слабо населените (по-малко от 100 жители/км²) райони на страната – съответно 81%, 70% и 60% от всички тях. България значително изостава в дигитализацията като цяло и в селските райони, в сравнение със средното за ЕС ниво и с другите страни, като страната е в групата на изоставащите заедно с

Гърция, Литва и Латвия и заема последно място по достъп до интернет във всички райони (Анализ на селското стопанство, 2020).

Безжичният (наземен и спътников) широколентов достъп може да играе ключова роля, за да се осигури покритие на цялата територия, включително отдалечени и селски райони (Програма, 2010).

Въвеждането на съвременни високоскоростни цифрови мрежи от пето поколение 5G ще позволи внедряването на бъдещи иновации за цифрова трансформация. Те ще изградят основната инфраструктура на цялата екосистема от напълно свързани интелигентни сензори и устройства, способни да преосмислят икономическите и бизнес процеси и да прехвърлят географските и културните граници. 5G ще бъде средство за свързване на милиарди устройства и сензори, въвеждащи Интернет на нещата (IoT). Това е технология, която ще революционизира живота на потребителите, като трансформира основните индустрии, и ще даде възможност за бъдещи услуги като интелигентни градове/домове, свързани автомобили, виртуална реалност, роботика, телехирургия и др.

Използвани в комбинация тези технологии ще ускорят иновациите и ще трансформират всички икономически и социални сектори.

Важна предпоставка за устойчив растеж, иновации и предоставяне на широк диапазон цифрови услуги, базирани на бързия обмен на големи обеми данни, е наличието на модерна инфраструктура. Тази инфраструктура трябва да бъде в състояние да поддържа бързо увеличаващия се трафик, осигурявайки покритие с достатъчен капацитет и възможност данните да се предават при обем, скорост и надеждност, необходими за посрещане на нуждите на съвременния живот.

Подобрената свързаност ще изиграе решаваща роля за увеличаване на иновациите и производителността, както и за

осигуряването на възможност за всеки, независимо от своето местоположение, да използва пълноценно цифровите услуги и да се възползва от участие в цифровата икономика.

Ширококоловият достъп до интернет е необходима предпоставка за осъществяване на цифровата революция. Интернет достъпът трябва да се предостави като услуга в обществен интерес, за да може всеки пълноценно да участва в икономическия и обществен живот. Използването и развитието на технологиите изискват наличието на висококачествена и надеждна цифрова инфраструктура.

Ширококоловият достъп се припознава от Европейската комисия като един от основните инструменти за подобряване на икономическото и социалното благосъстояние на населението. Той се превръща във все по-важен фактор не само за конкурентоспособността на предприятията, но и за подпомагане на социалното приобщаване и дава възможност за развитието и използването на услугите на цифровото управление.

Цифровизацията позволява чрез виртуални мрежи и платформи комуникация със заинтересованата общественост, което допринася за процеса на взимане на решения и активно участие на обществеността в този процес. Тук специално следва да се отбележи и навлизането, вкл. и в България, на новаторски системи за мониторинг и контрол, базирани на краудсорсинга (crowdsourcing), позволяващи набирането на голям обем данни за състоянието на околната среда, за екологични щети и престъпления с помощта на хората, напр. чрез мобилни приложения. Но ролята на информационните платформи далеч не се изчерпва само с това – те са средство за успешно сътрудничество между публичната администрация, науката и бизнеса при практическата реализация на иновативни технологии и продукти, но също и за партньорства между

предприятия - при прилагане на съвместни екологосъобразни бизнес модели като промишлената симбиоза например, при управление на специфични потоци отпадъци, обмен на информация за наличността и характеристиките на суровините и материалите във веригите на доставките.

Разработването и налагането на използване на стандартизирани модели на взаимодействие между участниците в цифровото управление е следващото предизвикателство. Чрез моделите се определят както правата и задълженията между участниците от различните целеви групи, така и необходимите за функционирането на моделите съпътстващи технологични и функционални ресурси.

Чрез моделите се стандартизират ключови за цифровото управление процеси, като модел за централизирано заявяване, заплащане и предоставяне на услуги, модел за заплащане на задължения, модел за електронна автентикация. Особено важно е осигуряването на възможност за използване на трансгранични електронни услуги, в т.ч. въвеждането на услуги от българските институции, които да могат да се ползват и от граждани на други държави-членки по подразбиране. Моделите осигуряват предоставянето и изпълнението на определените процеси, независимо от степента на технологична обезпеченост на отделните участници.

Отворените данни имат огромен потенциал за създаването на иновативни услуги и продукти с добавена стойност за гражданите и бизнеса. Увеличаването на броя и качеството на публикуваните на Портала за отворени данни набори от данни, както и развитието на капацитета на публичните органи за създаването и публикуването на данни в отворен машинночетим формат, е от съществено значение за постигането на цифрово общество и развитието на иновации.

Основната цел на правителството за цифрова трансформация на услугите и процесите на държавната администрация за периода до 2030 г. е повишаване на ефективността на държавното управление, ефективно справяне с основните социални предизвикателства и повишаване сигурността на гражданите.

Цифровата трансформация като процес на интеграция на цифровите технологии е предпоставка за цялостно преобразуване на процесите и моделите на функциониране на системите за защита на населението, на системите за защита на обекти от критичната инфраструктура на държавата, на системите за превенция на битовата престъпност, на системите за наблюдение на обекти за пребиваване на многобройна група от хора, на системите за пътна безопасност. Като правило цифровизацията на процесите и моделите за защита на населението е продължителен процес във времето, базиран на изградената базова информационно – комуникационна инфраструктура и приемственост в приоритетите.

Компаниите, които разработват технологии за селското стопанство, вярват, че цифровото земеделие предоставя решения, предназначени да опростят дейностите по управление на стопанствата през 21-ви век. Целта е да се помогне на фермерите при вземането на най-добрите решения, които ще доведат до оптимизиране на операциите по отглеждане, използване на ресурси и подобряване на производителността.

За убедителност на база проучената проблематика за дигиталните технологии, респективно в аграрния сектор, бихме онагледили обособяването на модела, от който се очаква генерирането на икономически ползи за земеделските стопанства, графично чрез следните етапи – фигура 10:



Източник: Фигурата е разработена от автора.

Фигура 10. Модел, подпомагащ внедряването на дигитални технологии в земеделските стопанства

Представеният модел има ключово значение за проучването. Неговото апробиране е осъществено в последващата трета глава. За целта като пример за дигитална система, успешно приложен модел в селското

стопанство, е изследваната Интелигентната система за автоматизирано управление ONDO Smart Farming на българската компания за прецизно земеделие Ondo Solutions. Чрез нея се управляват напоителният процес, климатът и други операции в земеделските стопанства. Системата е инсталирана и работи успешно за над 15 фермери в България и Северна Македония. ONDO Smart Farming е съставен от компактен и гъвкав хардуер, интегрирани софтуерни модули и е изключително лесен за използване от потребителите. Той се използва успешно за наблюдение и контролиране на растенията във всичките им фази на развитие, по всяко време на деня. Контролира не само напояването и храненето на растенията, но и климата – светлина, влажност, температура, ЕС и Ph, CO2 и други – фигура 11.



Източник: ONDO Smart Farming Solutions.

Фигура 11. Интелигентна система за автоматизирано управление на напоителния процес, прецизно торовнасяне, климат контрол и мониторинг за всички култури

Благодарение на web базираната си технология чрез ONDO е възможно да се управлява контролерът от всяко устройство по всяко време и навсякъде.

За *оптималния контрол на всеки процес* компанията използва иновативни модули, позволяващи прилагането на ефективни решения както за големите земеделски производители, така и за малките и средните стопанства. Експертите твърдят, че с внедряването на ONDO икономическият ефект се вижда още на първата реколта, в резултат от намаляване на разходите за вода, ел. енергия, торове и други в:

Оранжерии – интелигентно управление на напоителния процес, прецизно торовнасяне, климат контрол и мониторинг на блокове от 3 до 30 дка.

Лозови масиви – интелигентно управление на напоителния процес, прецизно торовнасяне и мониторинг система и безжичен контрол на клапани посредством LoraWAN технология.

Полски култури – интелигентно управление на напоителния процес, прецизно торовнасяне и мониторинг система, базирана на сензори в насажденията.

Овощни градини – Интелигентно управление на напоителния процес, прецизно торовнасяне и мониторинг система и безжичен контрол на клапани посредством LoraWAN технология.

С използването на системата за автоматизирано управление може да се постигне следното:

- Прецизно управление на водния ресурс, което води до икономии до 85%;
- Оптимизиране и намаляване на разходите за ел. енергия, дизел, газ и др. енергийни ресурси до 50%;
- Намаляване на разходите за тор и препарати, като същевременно се повишават качеството и добивът на културата до 40%;

- Минимизиране на грешките, породени от персонала и снижаването им до 60%.

Продуктите на компанията са подходящи както за малки производители и собственици на тунелни оранжерии до 4 дка и открити площи до 20 дка, така и за средни и големи производители, включително оранжерийни комплекси над 10 дка и открити площи над 100 дка.

ONDO е цялостно решение за автоматизация на процесите в земеделието, съставено от:

а) Суперкомпютър, който управлява съществуващата инфраструктура за напояване, торовнасяне и климат контрол

б) Софтуерна платформа за управление и контрол на суперкомпютъра ONDO, позволяваща:

- позволяваща мониторинг в реално време 24 часа, 7 дена в седмицата;
- комплексен анализ на получените данни и вземане на решения на база на предефинирани целеви параметри;
- автоматизирани действия и последващ контрол.

Предлаганият от компанията Easy Grow Model, *динамичен базов модел за отглеждане на култури* следва стadiите на развитие на културите и дава препоръки за напояване, торовнасяне и други съвети за постигане на по-устойчиви добиви. Препоръките са съобразени със спецификата на локацията (географска и климатична област) на стопанството. Данните за климатичната обстановка, обработвани от Easy Grow Model, се събират от локална метеорологична станция, както и от weather data server, осигуряващ динамична прогноза за времето в реално време.

e-Agronomist (електронен агроном) е уникална в световен мащаб онлайн услуга за съвети и консултации от реални агрономи, подпомагащи безпроблемното отглеждане на културите. С помощта на e-Agronomist фермерите имат достъп до скъпоструващи специалисти в своята

област на достъпна цена. e-Agronomist е комплексна услуга, съдържаща в себе си множество сензори и камери за наблюдение, анализ и контрол, целяща минимизиране на заболяванията по растенията и последващи икономически загуби за производителя. С e-Agronomist всеки може да бъде фермер, без да наема скъпоструващи консултант-агрономи.

Очакваните предимства, ползи от приложението на ONDO се свеждат до (фигура 12):



Източник: ONDO Smart Farming Solutions.

Фигура 12. Очаквани ползи от приложение на ONDO Smart Farming Solutions

- отлична поддръжка 24 часа, 7 дни в седмицата
- гарантирана база за реакция при незабавни случаи.

- лесен за употреба от потребителите.
- зостъпни ценови пакети ONDO.
- лесно се интегрира със съществуваща инфраструктура.

Характеристиките на приложението ONDO за малки, средни и големи производители е представено в таблица 15:

Таблица 15. Характеристики на приложението ONDO Smart Farming Solutions

Показатели	
Малки и средни производители, в т.ч. оранжерии с площ над 4 дка и открити площи над 20 дка	Средни и големи производители, в т.ч. оранжерийни комплекси над 10 дка и открити площи над 100 дка
<i>Хардуерни възможности</i>	
<i>Управление на напояването</i>	
1 главна помпа или 1 главен клапан	3 Главни помпи
-	3 Главни клапана
12 Клапана за напояване	22 Клапана за напояване
1 Главен водомер	1 Главен водомер
<i>Управление на торенето</i>	
3 Дозиращи канала	6 Дозиращи канала
1 Дозираща нагнетателна помпа	1 Дозираща нагнетателна помпа
3 Фертиметъра	6 Фертиметъра
<i>Управление на климата</i>	
2 Клапана за мъглуване	3 Клапана за мъглуване
2 Проветрителя	3 Проветрителя
1 Метеорологична станция	1 Метеорологична станция
<i>Софтуерни възможности</i>	
30 Програми за напояване	50 Програми за напояване
30 Програми за дозиране на тор	30 Програми за дозиране на тор
30 Програми за мъглуване	50 Програми за мъглуване
30 Седмични плана	50 Седмични програми
Исторически данни за напояването	Исторически данни за напояването
Аларми	Аларми
Прогноза за времето за 3 дни напред	Прогноза за времето за 14 дни напред
Модул Easy Grow с една рецепта	Модул Easy Grow, с 1 рецепта
<i>Опции за отдалечено управление</i>	
1 г. отдалечено управление чрез ONDO Cloud	1 Година отдалечено управление с ONDO Cloud
<i>Поддръжка</i>	
24/7 онлайн поддръжка и ъпгрейди	24/7 онлайн поддръжка и ъпгрейди
-	Модул E-health за мониторинг на системата

Източник: Таблицата е разработена от автора.

Конкретните модули по отношение на технически характеристики и инструкции на метеорологична станция ONDO Weather са представени в Приложение 1. Повече информация е достъпна на сайта на ONDO Smart Farming – www.ondo.io.

От изложеното по-горе следва, че цифровата трансформация в селското стопанство е сложен и необходим процес, който не може да бъде възпрян. Процес, който ще осигури предимства, от които никой предприемач няма да може да се откаже, тъй като рискува да стане неконкурентоспособен и да напусне пазара. Намаляването на разходите, по-доброто качество, сигурната проследимост и устойчивост на околната среда са само част от елементите, които цифровите технологии могат да гарантират на всеки, дори и на онези земеделски производители, които изпитват затруднения при работата с информационни технологии.

* * *

От извършеното проучване на дигиталната трансформация може да се формулират следните изводи:

Първо. За разгръщане на цифровата трансформация на европейско и национално ниво е необходима перманентна актуализация на документите за дигитализация на икономиката.

Второ. Координацията на усилията между държавните институции на всички нива на управление, както и активното включване на всички ключови заинтересовани страни, в това число и бизнес общността, синдикатите, гражданското общество и техническата интернет общност в този процес, е от ключово значение.

Трето. Развитието на моделите за дигитално подпомагане, вземането на решения изискват придобиването на знания, умения и способности, които да спомогнат за създаване на цифрови операционни модели, приложими в различни сектори на икономиката, в т.ч. и в агросектора. При очертаване на перспективите им (от гледна точка на обхващането им спрямо различните модели) определяме наличната публична информация като недостатъчна към настоящия момент за отграничаване, приоритизиране, респективно превес на очакваните ефекти за растениевъдството и животновъдството.

Дигиталното земеделие е резултат от еволюцията на прецизното земеделие до свързаните, основани на знанието, земеделски производствени системи в селското стопанство. Целта в областта на дигиталното земеделие е да се използва цялата налична информация, знание и опит, за да се даде възможност за устойчивото управление на производствените процеси.

ГЛАВА ТРЕТА. АПРОБИРАНЕ НА МОДЕЛА ЗА ДИГИТАЛИЗАЦИЯ В АГРАРНИЯ СЕКТОР В ПЕРИОДА 2014-2020 г.

Динамично променящият се свят, в който живеем, постепенно налага промени във всяка една сфера на дейност, респективно в аграрния бизнес. Перманентно земеделието преминава през различни епохи и фази на развитие. Приспособявайки се към промените, то успешно е преминало етапите на механизация и прецизност, а в настоящия момент се подготвя за дигитализация на дейностите и процесите в земеделските стопанства. В настоящата трета глава се изследват ползите от внедрените дигитални технологии в земеделието и се отправят препоръки за прилагането на дигиталните технологии в аграрния сектор.

Като член на Европейски съюз България е поела ангажимента да се придържа към изпълнение на зададените цели, в т.ч. и по отношение на цифровите технологии. В този смисъл изготвяните документи съответстват на заложените за изпълнение планове. По тази причина периодът на изследване в настоящия дисертационен труд е избран двуаспектно: от една страна, съответства на седем годишния план, а именно периода 2014-2020 г., а от друга страна, завършеността на периода с известна условност дава възможност за анализ на база публикувани официални данни.

3.1. Изследване на факторите, влияещи за въвеждането на дигиталните технологии в аграрния сектор

За изследване на факторите, влияещи върху въвеждането на дигитални технологии в аграрния сектор се придържаме към утвърдения на

европейско ниво индекс за навлизане на цифрови технологии в икономиката и обществото, известен като DESI (Digital Economy and Society Index). Разработен от Европейската комисия и официално представен на форум Digital4EU в Брюксел на 24 февруари 2015 г., той се въвежда като нов инструмент за анализ, отразяващ моментното състояние на всяка държава-член на Европейския съюз и фундамент за Стратегията за единен цифров пазар. По своята същност индексът е съвкупност от 30 показателя (Европейската комисия, 2015), обособени в пет групи: свързаност, човешки капитал, използване на интернет, внедряване на цифрови технологии и цифрови обществени услуги – таблица 16.

Таблица 16. Показатели, формиращи индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI)

Показатели	Характеристика
1 Свързаност	Фиксирана широколентова свързаност, мобилна широколентова свързаност и цени
2 Човешки капитал	Използване на интернет, основни и специализирани умения в областта на цифровите технологии
3 Използване на интернет	Използване от гражданите на съдържание, съобщителни връзки и онлайн трансакции
4 Внедряване на цифрови технологии	Цифровизация на стопанската дейност и електронна търговия
5 Цифрови обществени услуги	Електронно управление ² и електронно здравеопазване

Източник: Европейски съюз (Индекс за навлизането на цифровите технологии, 2018)

Чрез система за претегляне всяка държава-член се класира според достиженията ѝ в областта на дигитализацията. За основополагащи се определят свързаността и човешкия капитал. На тях се предоставят по 25% от общия резултат, следвани от внедряване на цифровите техноло-

² Актуализацията на Стратегията за развитие на електронното управление в Република България 2019-2025 г. отчита основни европейски и национални стратегически и програмни документи (Приложение 2).

гии – 20% и съответно по 15% се предоставят на използването на интернет и цифровите обществени услуги. Последващият избор на показатели е наложил отразяване на корекции в данните, проявяващ се в преизчисление за предходни периоди. Използваната статистическа информация е от „Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI) Доклад за България“ – по години, съответно за 2015 г., 2016 г., 2017 г., 2018 г., 2019 г., 2020 г. При представяне на публично достъпни данни за индекса за навлизане на цифрови технологии в икономиката и обществото – DESI са констатирани известни различия. Официални данни за 2015 г. липсват, а тези за 2016 г. са в закръглена стойност. В определени случаи е представена публична информация за 2014 г. Данни за подгрупите, формиращи индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), за 2017 г. са приспособени към неотложно настъпилите на европейско ниво корекции.

Перманентното осъвременяване на показателя от пет групи (посочени в таблица 15) при неговото въвеждане към 2022 г., респективно към 2023 г., те са прецизирани и наброяват 4 групи, сведени до:

- Човешки капитал;
- Свързаност;
- Интегриране на цифрови услуги
- Цифрови обществени услуги.

Посоченото е в подкрепа на трудността, която се проявява по отношение задълбочеността на анализа и авторското интерпретиране на надеждна, издържана, унифицирана информация, в т. и за аграрния сектор за разглеждания период.

Констатирани са известни различия в публикуваните данни за 2017 г. за България:³

България спада към клъстера на страните със слаби резултати (Индекс за навлизането на цифровите технологии, 2018) – таблица 17.

Таблица 17. Информация за индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI) за периода 2015-2020⁴ г.

Показатели	България		ЕС
	място	стойност (%)	стойност (%)
2020	28	36,4	52,6
2019	28	33,8	49,4
2018	27	33,5	46,5
2017	27	32,4	46,9
2016	27	35,0	49,0

Източник: Адаптирано от автора от Профил на България съгласно доклада за напредъка на Европа в областта на цифровите технологии (EDPR), 2017 г., с. 2; Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2019 г. България, с. 3 и Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2020 г. България, с. 3

Забележка: Стойностите за 2016 г. са закръглени.

На национално ниво резултатите са следните:

➤ Показател *Свързаност* – тя се определя като ключ за съживяване на селските райони и има за цел осигуряване на подходяща цифрова инфраструктура като мрежово покритие и скорости на предаване. При измерване на свързаността България заема 26^{-то} място в европейската класация на държавите-членки – таблица 18.

³ По-конкретно в източниците Профил на България съгласно доклада за напредъка на Европа в областта на цифровите технологии (EDPR), 2017 г., с. 2 и Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2019 г. България, с. 3

⁴ Към 2022 г. България заема позиция и е на 26^{-то} място. В процентно изражение националната стойност е 37,7% спрямо 52,3% европейска средна стойност (Индекс за навлизането на цифровите технологии, 2022).

Таблица 18. Информация за показателя свързаност в изпълнение на индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI) за периода 2015-2020 г.

Показатели	България		ЕС
	място	стойност (%)	стойност (%)
2020	26	38,5	50,1
2019	26	37,2	44,7
2018	24	35,6	39,9
2017	21	45,9	51,2
2016	23	48,0	59,0

Източник: Адаптирано от автора от Профил на България съгласно доклада за напредъка на Европа в областта на цифровите технологии (EDPR), 2017 г., с. 3; Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2019 г. България, с. 5 и Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2020 г. България, с. 6

Забележка: Стойностите за 2016 г. са закръглени.

Графично представяне на видимото забавяне в стойностно изражение на показателя свързаност на национално ниво – фигура 13:



Източник: Европейска комисия (Индекс за навлизането на цифровите технологии, 2020, с. 6)

Фигура 13. Графично представяне на достиженията на показателя свързаност в изпълнение на индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI) за периода 2015-2020 г.

Ширококоленовият достъп до интернет се представя като основен елемент на цифровата трансформация.

Недостатъчната високоскоростна инфраструктура в селските райони (25% не са обхванати от покритие от 100 Mbps) прави невъзможно постигане на целите за 2020 г. (Индекс за навлизането на цифровите технологии, 2020, с. 7) – таблица 19.

Към 2020 г. високоскоростното ширококоленово покритие в България е 77% и 42% по отношение на фиксираните мрежи с много голям капацитет (ММГК) (Актуализиран национален план, 2020 г., с. 17-21). Посочените данни отреждат на нашата страна последните позиции в класацията от гледна точка цялостен обхват на ширококоленова интернет свързаност. Необходими са значителни усилия и в осигуряването на интернет със скорост поне 100 Mbps. Сравнително позитивни са достиженията по отношение на мобилния ширококоленов интернет достъп 4G.

„Ширококоленовата връзка“ се подразделя на два вида:

- фиксирана, в т.ч. безжична (DSL, ADSL, VDSL, LAN кабел, оптичен кабел, спътник, обществен WiFi), с каквато разполагат 57,8% от домакинствата в страната и

- мобилна ширококоленова връзка (мобилна телефонна мрежа - 3G или 4G, SIM карта или флашка за мобилен интернет, мобилен телефон или смартфон, използван като точка за достъп (Свързана България, 2020, с. 18)), достъпна за 64% от домакинствата в страната.

По информация на Националния статистически институт (НСИ) в изпълнение на Регламент (ЕО) № 808/2004/11 данните за достъп на домакинствата до интернет (към месец декември 2019 г.), са както следва: 75,1% от домакинствата в страната имат достъп до интернет, а ползващите ширококоленова връзка - 74,9%. 79,6% от тях са в градовете и само 60% - в селата.

Таблица 19. Информация за подгрупите показатели, формиращи показателя свързаност за периода 2016-2020 г., в изпълнение на индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI)

Показатели	България					ЕС
	2016	2017	2018	2019	2020	2020
	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)
1a1 Цялостно разпространение на фиксирания широколентов достъп до интернет	95	95	59	58	58	78
% домакинства	2015	2016	2017	2018	2019	2019
1a2 Разпространение на фиксирания широколентов достъп до интернет със скорост поне 100 Mbps	55	57	7	10	11	26
% домакинства	2015	2016	2017	2018	2019	2019
1б1 Покритие с високоскоростен широколентов достъп от следващо поколение	70	82	75	75	77	86
% домакинства	2015 ¹	2016 ³	2017	2018	2019	2019
1б2 Покритие на фиксираните мрежи с много голям капацитет (ММГК)	Няма данни	66	38	38	42	44
% домакинства		2016	2017	2018	2019	2019
1в1 Покритие с 4G мрежи	72	74	72	80	81	96
% домакинства (средно за операторите)	2015	2016	2017	2018	2019	2019
1в2 Разпространение на мобилния широколентов достъп до интернет	49	55	87	98	103	100
Абонаменти на всеки 100 души	2015 ¹	2016 ¹	2017	2018	2019	2019
1в3 Готовност за навлизането на 5G	37	37	Няма данни	0	0	21
Разпределен спектър като % от общия хармонизиран 5G радиочестотен спектър	2015	2016		2019	2020	2020
1г1 Индекс за цената на широколентовия достъп до интернет	1,6	1,7	Няма данни	Няма данни	72	64
Резултат (0 до 100)	2015 ²	2016 ⁴			2019	2019

Източник: Адаптирано от автора от Профил на България съгласно доклада за напредъка на Европа в областта на цифровите технологии (EDPR), 2017 г., с. 3; Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2019 г. България, с. 5 и Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2020 г. България, с. 6

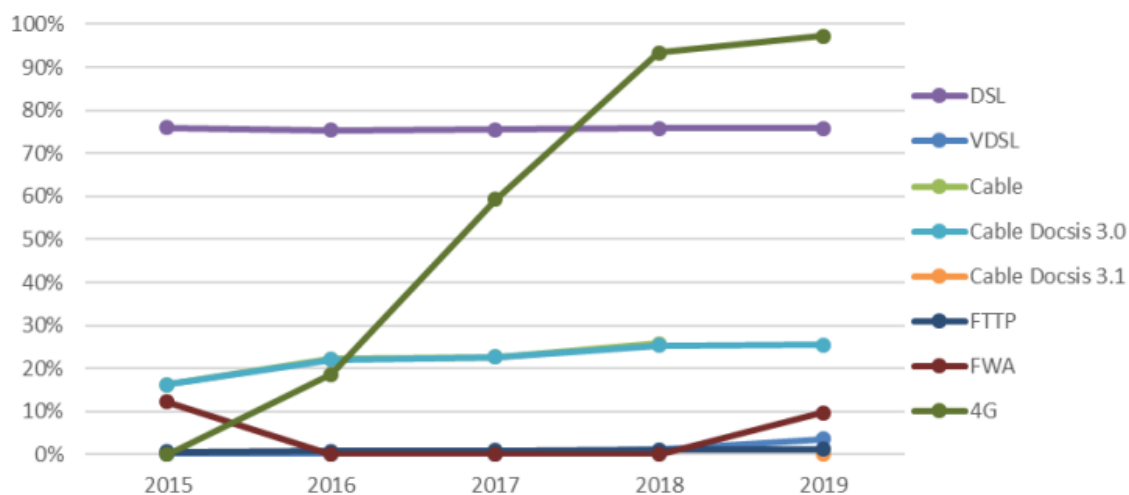
Забележка: ¹ Юни 2015 г.

² Цени за 2015 г., доходи за 2015 г.

³ Юни 2016 г.

⁴ Цени за 2016 г., доходи за 2015 г.

България е над средното европейско ниво по отношение на развитието на свръхвисокоскоростни (Very High Capacity Networks (VHCN)) и ДСП мрежи. Като крайно незадоволителна може да се опише ситуацията в селските райони, където само 1% от домакинствата се възползват от свръхскоростната технологият, при средната стойност за ЕС от 24% – фигура 14.

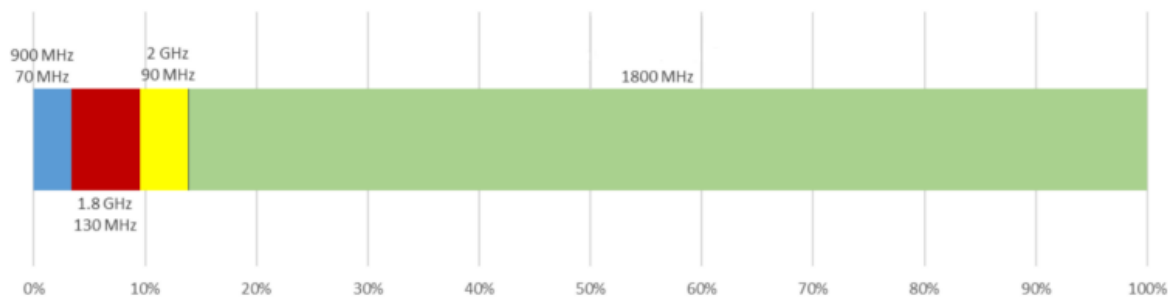


Източник: IHS and Point Topic, Broadband coverage in Europe studies

Фигура 14. Покритие в селските райони по технологии (% от домакинствата), 2015-2019

Използването на FTTP (Fiber to the Premises) мрежи е нараснало до 42%, но не и в селските райони, където се използва едва от 1% от домакинствата, при 21% за ниво ЕС. През 2019 г. използването на FWA (Fixed Wireless Access) достига 19%, от които 10% в селските райони (Свързана България, 2020, с. 20).

На национално ниво използването за военни цели и за комуникация от въздухоплавателни средства на части от радиочестотните обхвати 700 MHz и 800 MHz ограничават предоставянето на безжичен ширококолов достъп – само 14% - фигура 15.



Източник: Службите на Комисията, данни от април 2020 г. (Свързана България, 2020, с. 21)

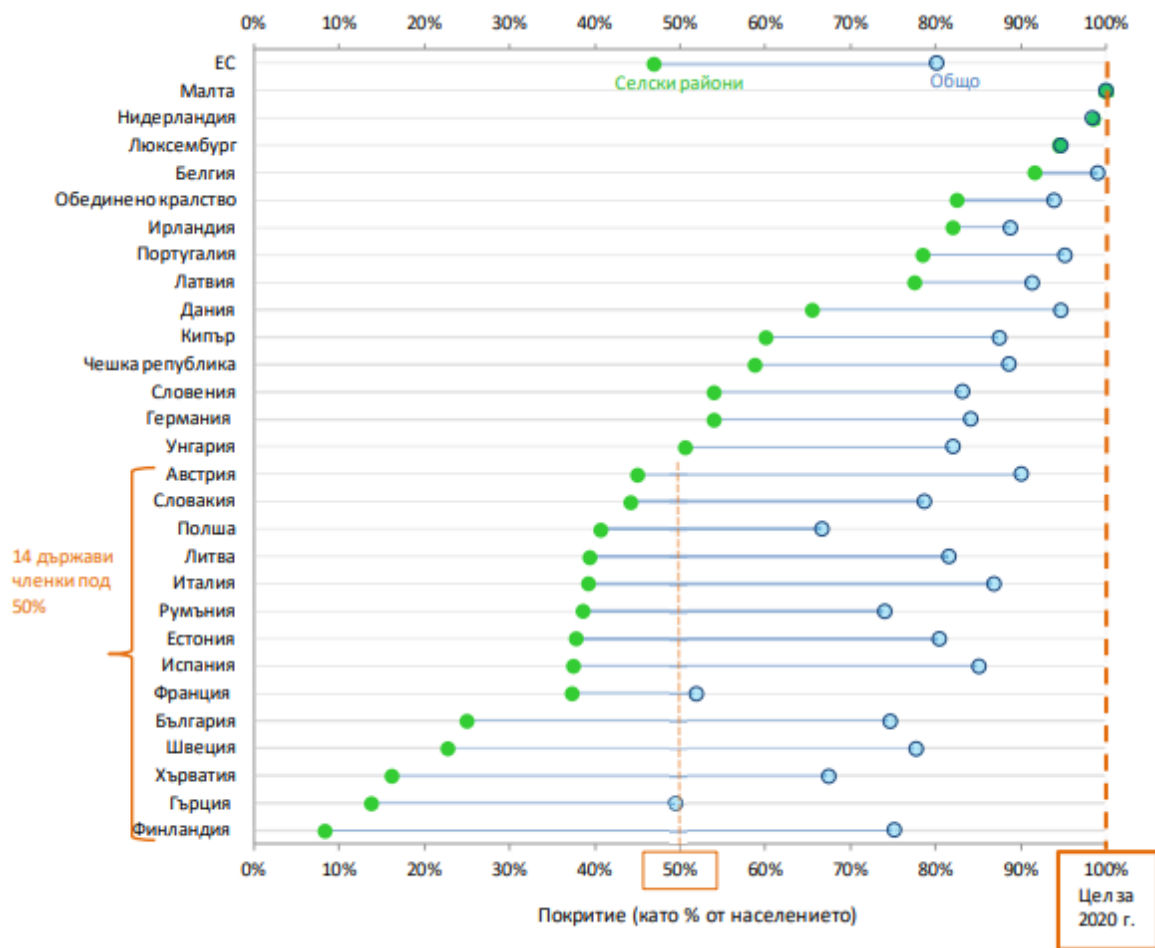
Фигура 15. Предоставен хармонизиран спектър по обхвати в България

С Решение № 536 на Министерския съвет от 12 септември 2019 г. е прието изменение и допълнение на Националния план за разпределение на радиочестотния спектър. Настъпилите промени се изразяват:

1) в разгръщане на потенциала на мобилни мрежи от пето поколение (5G) и пълно покритие на територията на страната и се предоставяне на телекомуникационните оператори на радиочестотни ленти в обхват 700 MHz. С тази промяна се цели постигане на покритие в отдалечени и слабо населени райони, където операторите нямат икономически интерес за развиване на инфраструктурни мрежи;

2) във възможност да се осигурят достатъчно големи честотни блокове в радиочестотна лента 24.25-27.5 GHz и предоставянето им на операторите за изграждане на 5G мрежи в гъстонаселени райони, където ще има повече ползватели на високоскоростни мобилни връзки.

България има известно забавяне по отношение на постигането на целите в областта на широколентовия достъп за 2020 г. (Приложение 3), поради слабото покритие в селските райони (25% не са обхванати от покритие от 100 Mbps) – фигура 16.



Източник: Анализ на ЕСП въз основа на данни на Комисията (Широколентов достъп, 2018, с. 23)

Фигура 16. Покритие от 30 Mbps в селските райони в сравнение с общото покритие, 2017 г.

България си е поставила за цел да се справи с тези липсващи 25% до 2023 г. чрез целенасочени инвестиции в селските райони (Мутафчийска, 2021).

➤ Показател *Човешки капитал*. Цифровите умения на населението (т.нар. “цифрова грамотност”) се проследяват с комплексния показател “човешки капитал”. При измерване на човешкия капитал България заема 26^{-то} място – таблица 20.

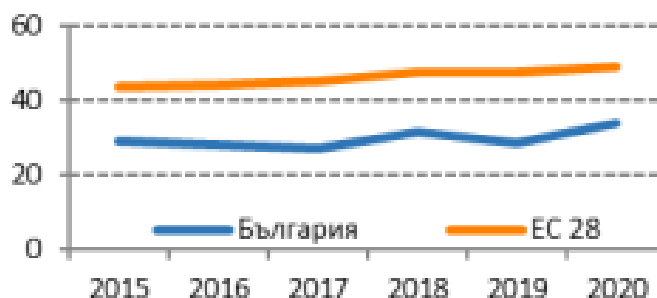
Таблица 20. Информация за показателя човешки капитал в изпълнение на индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI) за периода 2015-2020 г.

Показатели	България		ЕС
	място	стойност (%)	стойност (%)
2020	26	33,9	49,3
2019	28	28,5	47,9
2018	26	31,7	47,6
2017	27	27,3	45,4
2016	27	29,0	53,0

Източник: Адаптирано от автора от Профил на България съгласно доклада за напредъка на Европа в областта на цифровите технологии (EDPR), 2017 г., с. 6; Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2019 г. България, с. 8 и Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2020 г. България, с. 9

Забележка: Стойностите за 2016 г. са закръглени.

Показателят човешки капитал може да се проследи графично, чрез фигура 17.



Източник: Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2020 г. България, с. 9

Фигура 17. Графично представяне на достиженията на показателя човешки капитал, в изпълнение на индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI) за периода 2015-2020 г.

Стойностите на подгрупите показатели, формиращи показателя човешки капитал, са представени в таблица 21.

Таблица 21. Информация за подгрупите показатели, формиращи показателя човешки капитал за периода 2016-2020 г., в изпълнение на индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI)















Показатели	България					ЕС
	2016	2017	2018	2019	2020	2020
	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)
2a1 Основни умения в областта на цифровите технологии	55	26	29	29	29	58
% лица	2015	2016	2017	2017	2019	2019
2a2 Цифрови умения над основните	31	10	11	11	11	33
% лица	2015	2016	2017	2017	2019	2019
2a3 Най-малко основни софтуерни умения	Няма данни	28	31	31	31	61
% лица		2016	2017	2017	2019	2019
2б1 Специалисти по ИКТ	1,9	2,3	2,7	2,3	3,0	3,9
% от заетите лица	2014	2015	2016	2017	2018	2018
2б2 Жени — специалисти по ИКТ	1,4	1,4	1,7	1,3	1,8	1,4
% трудова заетост при жените	2013	2015	2016	2017	2018	2018
2б3 Абсолвенти по дисциплини в областта на ИКТ	Няма данни	2,7	3,1	2,9	3,7	3,6
% абсолвенти		2014	2015	2016	2017	2017

Източник: Адаптирано от автора от Профил на България съгласно доклада за напредъка на Европа в областта на цифровите технологии (EDPR), 2017 г., с. 6; Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2019 г. България, с. 8 и Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2020 г. България, с. 9

Публично достъпна информация, относно възраст, образователни умения от гледна точка готовността на българското население за дигитален преход, е представена в таблица 22.

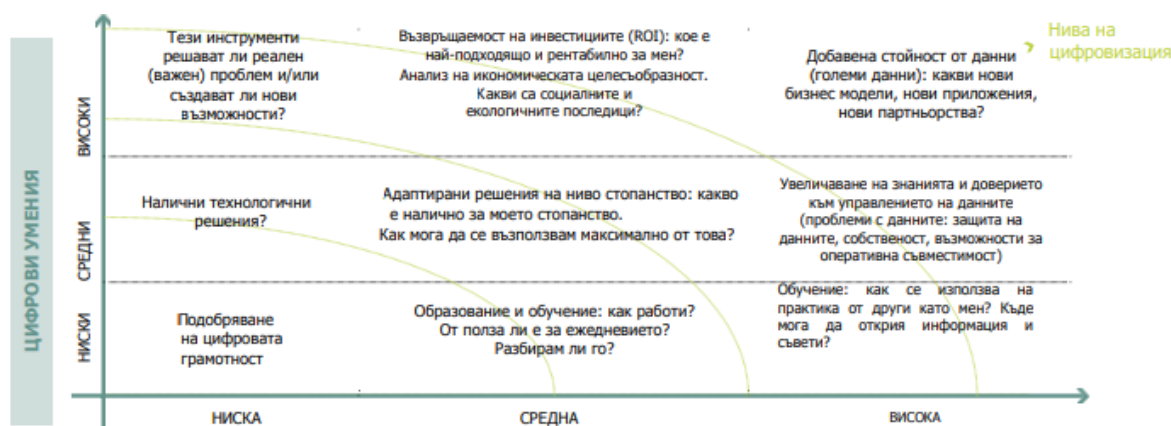
Показателят *Човешки капитал*, проследяващ цифровата грамотност на населението, според нас, трябва да отчита и степента на уменията на земеделските производители, което ще позволи детайлен и задълбочен анализ за достиженията на дигиталните умения сред земеделските производители.

**Таблица 22. (Не)готовност на човешкия капитал в България
за дигитален преход**

	29% от населението на възраст от 16 до 74 години притежава основни умения в областта на цифровите технологии спрямо 56% средно за ЕС.
	Специалистите в областта на ИКТ съставляват 3,3% от общата заетост. Този показател отбелязва нарастване в сравнение с 2019 г. (като стойностите достигат тези от 2018 г.).
	Жените обаче съставляват 28 % от всички специалисти по ИКТ, което прави България лидер по този показател в ЕС (DESI, 2021).
	68% от услугите на електронното правителство са дигитализирани при 81% средно за ЕС-27 (eGovernment Benchmark, 2021).
	42% от услугите се предоставят срещу електронен идентификатор при 64% за ЕС-27 (eGovernment Benchmark, 2021).
	България е една от държавите в ЕС с най-високи равнища на индекса за назначаването на свръхквалифицирана работна ръка, без съответната работа да го изисква. Най-високи са тези равнища в търговията (46%), транспорта и логистиката (45%) и промишлеността (35%) (Eurostat, 2021).
	Делът на заетите с различна образователна подготовка в сравнение с изискванията на упражняваната професия е най-висок в земеделието – 65% при 50% средно за ЕС-27. Значително е разминаването и в областта на STEM областите и инженерните науки (44%), хуманитарните науки и изкуствата (51%) (Eurostat, 2021).
	12,8% от лицата на възраст 18-24 години отпадат от формалното обучение през 2020 г. при 10,5% в ЕС-27. По този показател България се нарежда на 6-о място между страните членки. При лицата, които не търсят работа, техният дял е 6%, при 2,3% средно за ЕС-27 (Eurostat, 2021).
	32,2% от населението на възраст 15-34 години участва във формални и неформални форми на обучение и тренинг през 2020 г. при 41,7% средно за ЕС-27. При заетите лица техният дял е едва 2,6% при средно 12,2% за ЕС-27. По този показател България изпреварва единствено Румъния (Eurostat, 2021).
	14 на 1000 души са завършили STEM51 специалности на висшето образование при 20,8 средно за ЕС-27 (Eurostat, 2021).
	16% от населението в България през 2020 г. е заето в области на науката и технологиите при 21,7% средно за ЕС-27 (единствено преди Гърция и Румъния) (Eurostat, 2021)
	34% от заетите лица във всички предприятия на нефинансовия сектор използват интернет при 56% средно за ЕС-27, с което страната се нарежда на категоричното последно място в Европа (Eurostat, 2021).
	24% от населението в България през 2020 г. използва облачни услуги, което е последно място в Европа заедно с Полша. Средното равнище за ЕС-27 е 35% (Eurostat, 2021).
	7% от предприятията в България през 2020 г. са предложили възможност за участие в обучение на служителите си – предпоследно място преди Румъния при средно 20% за ЕС-27. В това число: малки предприятия – 5% (ЕС-27 15%), средни предприятия – 13% (ЕС-27 37%), големи предприятия – 39% (ЕС-27 68%) (Eurostat, 2021).

Източник: Фондация „Приложни изследвания и комуникации“, 2021 (Георгиева, 2021, с. 79)

Потребностите от информация на земеделските производители, както и цифровите им умения са представени във фигура 18.



Източник: ЕИП-АГРИ, Европейска комисия (Възможности за земеделските производители, 2018)

Фигура. 18 Цифрови умения на земеделските производители

➤ Показател *Използване на интернет услуги*, уточнява че използването на интернет и информационни технологии и приложения бързо навлиза в аграрния сектор и селските райони. България е на 27^{-мо} място сред държавите-членки на Европейския съюз по показателя използване на интернет услуги – таблица 23.

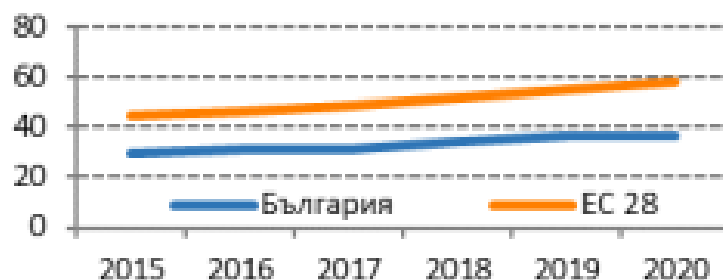
Таблица 23. Информация за показателя използване на интернет услуги в изпълнение на индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI) за периода 2015-2020 г.

Показатели	България		ЕС
	място	стойност (%)	стойност (%)
2020	27	36,6	58,0
2019	27	36,7	55,0
2018	27	34,1	51,8
2017	27	28,0	47,8
2016	23	39,0	45,0

Забележка: Стойностите за 2016 г. са закръглени.

Източник: Адаптирано от автора от Профил на България съгласно доклада за напредъка на Европа в областта на цифровите технологии (EDPR), 2017 г., с. 8; Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2019 г. България, с. 10 и Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2020 г. България, с. 11

Показателят използване на интернет услуги може да се проследи графично чрез фигура 19.



Източник: Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2020 г. България, с. 11

Фигура 19. Графично представяне на достиженията на показателя използване на интернет услуги в изпълнение на индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI) за периода 2015-2020 г.

Българите приоритетно ползват интернет за телефонни и видеоразговори, и активност в социалните мрежи – в контраст с електронната търговия и онлайн банкирането при европейците. Голяма част от населението, 24%, никога не е ползвало интернет – таблица 24.

За разглеждания период значително се подобрява достъпът на българските домакинства до интернет (като цяло) и в районите с различна степен на гъстота на населението. Посоченото, с известна условност, може да предполага нарастване използването на интернет и от земеделските производители. Твърдението не е достатъчен аргумент, изискващ при изработване на стратегически документи, в т.ч. и на национално ниво, да се измерва степента на достижения конкретно за аграрната сфера.

Таблица 24. Информация за подгрупите показатели, формиращи показателя използване на интернет услуги за периода 2016-2020 г., в изпълнение на индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI)

Показатели	България					ЕС
	2016	2017	2018	2019	2020	2020
	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)
3а1 Лица, които никога не са използвали интернет	70	33	30	27	24	9
% лица	2015	2016	2017	2018	2019	2019
3а2 Потребители на интернет	Няма данни	58	62	62	67	85
% лица	данни	2016	2017	2018	2019	2019
3б1 Новини	82	68	74	74	66	72
% потребители на интернет	2015	2016	2017	2017	2019	2019
3б2 Музика, видеозаписи и игри	74	64	64	64	64	81
% потребители на интернет	2015	2016	2016	2018	2018	2018
3б3 Видео по заявка	Няма данни	8	8	9	9	31
% потребители на интернет	данни	2016	2016	2018	2018	2018
3б4 Видеоразговори	Няма данни	80	85	83	85	60
% потребители на интернет	данни	2016	2017	2018	2019	2019
3б5 Социални мрежи	Няма данни	76	79	79	78	65
% потребители на интернет	данни	2016	2017	2018	2019	2019
3б6 Професионални социални мрежи	Няма данни	7	3	3	Няма данни	Няма данни
% Интернет потребители		2015	2017	2017		
3б7 Участие в онлайн курс	Няма данни	3	3	3	Няма данни	Няма данни
% потребители на интернет	данни	2016	2017	2017		
3в1 Банкиране	9	7	9	11	13	66
% потребители на интернет	2015	2016	2017	2018	2019	2019
3в2 Пазаруване	31	27	27	31	31	71
% потребители на интернет	2015	2016	2017	2018	2019	2019
3в3 Продажби онлайн	Няма данни	11	8	13	9	23
% потребители на интернет	данни	2016	2017	2018	2019	2019

Източник: Адаптирано от автора от Профил на България съгласно доклада за напредъка на Европа в областта на цифровите технологии (EDPR), 2017 г., с. 8; Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2019 г. България, с. 10 и Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2020 г. България, с. 11

➤ Показател *Внедряване на цифрови технологии* – по този показател България е на незавидното последно място – таблица 25.

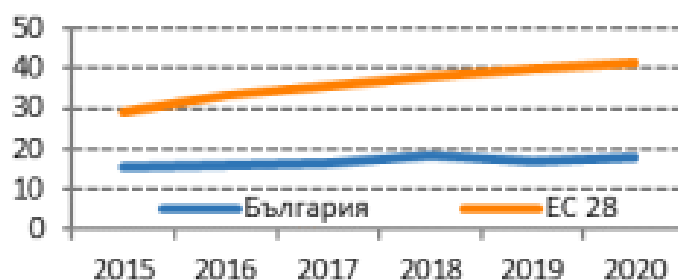
Таблица 25. Информация за показателя внедряване на цифрови технологии в изпълнение на индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI) за периода 2015-2020 г.

Показатели	България		ЕС
	място	стойност (%)	стойност (%)
2020	28	17,9	41,4
2019	28	16,9	39,8
2018	28	18,3	37,8
2017	28	18,0	37,6
2016	23	22,0	35,0

Забележка: Стойностите за 2016 г. са закръглени.

Източник: Адаптирано от автора от Профил на България съгласно доклада за напредъка на Европа в областта на цифровите технологии (EDPR), 2017 г., с. 9; Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2019 г. България, с. 11 и Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2020 г. България, с. 12

Показателят внедряване на цифрови технологии може да се проследи графично, чрез фигура 20.



Източник: Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2020 г. България, с. 12

Фигура 20. Графично представяне на достиженията на показателя внедряване на цифрови технологии, в изпълнение на индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI) за периода 2015-2020 г.

Само 10% от предприятията използват цифрови технологии за популяризиране на бизнеса си – таблица 26.

Таблица 26. Информация за подгрупите показатели, формиращи показателя внедряване на цифрови технологии за периода 2016-2020 г., в изпълнение на индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI)

Показатели	България					ЕС
	2016	2017	2018	2019	2020	2020
	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)
4a1 Електронно споделяне на информация	25	25	23	23	23	34
% предприятия	2015	2015	2017	2017	2019	2019
4a2 Социални медии	8	9	9	9	19	25
% предприятия	2015	2016	2017	2017	2019	2019
4a3 Големи данни	9	7	7	7	7	12
% предприятия	2015	2016	2016	2018	2018	2018
4a4 Компютърни услуги в облак	4	5	6	6	6	18
% предприятия	2015	2016	2017	2018	2018	2018
4b1 МСП, които осъществяват продажби онлайн	6	5	7	6	7	18
% МСП	2015	2016	2017	2018	2019	2019
4b2 Оборот от електронна търговия	3,1	2	4	2	2	11
% оборот на МСП	2015	2016	2017	2018	2019	2019
4b3 Трансгранични продажби онлайн	2,8	3	3	3	3	8
% МСП	2015	2015	2017	2017	2019	2019

Източник: Адаптирано от автора от Профил на България съгласно доклада за напредъка на Европа в областта на цифровите технологии (EDPR), 2017 г., с. 9; Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2019 г. България, с. 11 и Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2020 г. България, с. 12

В страната липсва статистика за степента на внедряване на цифрови технологии в агросферата, което затруднява анализа на данните.

Съществуват значими различия в земеделската общност по отношение внедряването на цифровите технологии. Като определящи фактори могат да се посочат: развитостта на региона, подсектора за внедряване, размера на стопанството и други. Тяхната комбинация е определяща за изграждане профила на „цифровото стопанство“, респективно информационните потребности на стопанството.

➤ Показател *Цифрови обществени услуги*. Този показател измерва възможността за предоставяне на електронни услуги за бизнеса и гражданите. България заема 23^{-то} място в европейската класация – таблица 27.

Таблица 27. Информация за показателя цифрови обществени услуги в изпълнение на индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI) за периода 2015-2020 г.

Показатели	България		ЕС
	място	стойност (%)	стойност (%)
2020	23	61,8	72,0
2019	23	56,5	67,0
2018	23	52,5	61,8
2017	25	41,8	54,0
2016	23	35,0	51,0

Забележка: Стойностите за 2016 г. са закръглени.

Източник: Адаптирано от автора от Профил на България съгласно доклада за напредъка на Европа в областта на цифровите технологии (EDPR), 2017 г., с. 11; Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2019 г. България, с. 13 и Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2020 г. България, с. 15

Графично показателят цифрови обществени услуги може да бъде проследен на фигура 21.



Източник: Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2020 г. България, с. 15

Фигура 21. Графично представяне на достиженията на показателя цифрови обществени услуги, в изпълнение на индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI) за периода 2015-2020 г.

България отразява изпреварващ тренд над средния за Европейския съюз, относно предоставени цифрови обществени услуги за предприятия – таблица 28.

Таблица 28. Информация за подгрупите показатели, формиращи показателя цифрови обществени услуги за периода 2016-2020 г., в изпълнение на индекса за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI)

Показатели	България					ЕС
	2016	2017	2018	2019	2020	2020
	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)	стой-ност (%)
5a1 Потребители на услуги на електронното управление	15	57	58	61	61	67
% потребители на интернет, които искат да подадат формуляри	2015	2016	2017	2018	2019	2019
5a2 Предварително попълване на формуляри	23	19	25	26	34	59
Резултат (0 до 100)	2015	2016	2017	2018	2019	2019
5a3 Пълнота на онлайн услугите	64	71	73	75	79	90
Резултат (0 до 100)	2015	2016	2017	2018	2019	2019
5a4 Цифрови обществени услуги за предприятия	Няма данни	74	89	93	93	88
Резултат (0 до 100) – включва национални и трансгранични		2016	2017	2018	2019	2019
5a5 Свободно достъпни данни	56	Няма данни	Няма данни	Няма данни	57	66
% от максималния резултат	2015				2019	2019

Източник: Адаптирано от Профил на България съгласно доклада за напредъка на Европа в областта на цифровите технологии (EDPR), 2017 г., с. 11; Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2019 г. България, с. 13 и Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2020 г. България, с. 15

Оскъдността на публично достъпна информация и липсата на такава в областта на аграрния сектор затрудняват настоящия анализ и не позволяват индивидуална интерпретация на информацията.

3.2. Частично апробиране на модела за дигитализация на земеделските стопанства

Частичният характер на модела за апробиране произтича от това, че се проследява успешното приложение на дигитална система ONDO Smart Farming в селското стопанство. За целта са проучени шест стопанства, от които едно споделя чужд опит от реализиране при внедряване на дигиталната технология.

Изборът на тази система е продиктуван от факта, че Ondo Smart Farming Solutions е българска стартър компания, която предлага новаторски управленски решения чрез преодоляване на проблема с недостатъчната автоматизация на дейностите в земеделските стопанства. Победител е в категория „Иновативно новостартирало предприятие“ в конкурса „Иновативно предприятие на годината 2020 г.“.

През 2021 г. Ondo участва по създаването на образователен хъб, с който предоставя на фермерите ноу-хау в сферата на агрономството, автоматизацията и дигиталното отглеждане на култури (Георгиева, 2021, с. 65).

Системата на Ondo работи успешно и е приложена в оранжерии и на открити земеделски площи в България и Северна Македония.

В резултат на изследването се отчетоха следните ползи за стопанствата:

1. Ферма за горски плодове (малини, ягоди, боровинки, къпини) „Отбрани“ – гр. Попово, България.

Фермата отглежда горски плодове върху 900 дка открити площи и оранжерии.

Стопанството стартира своята дейност преди 20 г. с 10 дка ягоди. Към настоящия момент реализира продукцията си в големи вериги супермаркети в цяла Европа.

Отстояването на завоюваните пазарни позиции изисква предвидими добиви (в условия на неподдаващи се на влияние климатични промени), справяне на проблема с недостига на вода в региона и оптимизирано торене, за да може на клиентите да се предлага чиста и вкусна продукция.

В търсене на решение за прецизно и адаптивно напояване и торене, което да гарантира устойчив добив с оптимално количество вода и ресурси за торене и да уведомява незабавно в случай на проблеми с напояването на обширната земеделска земя на собственика на „Отбрани“ Найден Петров е предложено интегрирането на ONDO LITE за открити полета и оранжерии.

ONDO LITE позволява на "Отбрани" да създаде точно и адаптивно напояване и фертигация за своята ферма за горски плодове с до 30 различни програми за напояване и торене и седмични графици в зависимост от отглежданата култура.

ONDO LITE може да контролира вентилационните отвори, мъглуването и вентилаторите за циркулация в оранжерии. Персоналът на фермата може да наблюдава и контролира всички автоматизирани процеси лесно и бързо.

Чрез мобилно устройство, може да се преглеждат пълните исторически данни на всички процеси и да се получават аларми за възникнали грешки. Освен това напояването и фертигацията могат да бъдат автоматично адаптирани в съответствие с 3-дневната прогноза за времето.

ONDO LITE е напълно интегрирано със съществуващата инфраструктура за напояване и фертигация и контрол на климата на „Отбрани“. Системата ONDO уведомява техниците на фермата в случай на проблеми с напояването и така значително се намалява времето за реакция. Екипът на „Отбрани“ управлява всички процеси в стопанството по по-лесен и бърз начин чрез мобилните си устройства, още преди да е стигнал до фермата.

Благодарение на прецизната ONDO система за напояване, фертигация и контрол на климата, отглежданите плодове получават точните количества вода и хранителни вещества, резултатът е значително увеличение на добивите.

В обобщение конкретните **резултати** от приложението на ONDO LITE: *Ферма за дребни безкостилкови плодове „Отбрани“ контролира прецизно напояването и фертигацията и спестява 30% от водни ресурси и 20% от торове с ONDO:*

- ✓ 30% по-малко вода;
- ✓ 20% по-малко торове;
- ✓ 20%повече добив на реколта;
- ✓ 3 пъти по-бърза реакция на повреди;
- ✓ Възвръщане на инвестицията: 8 месеца.

2. „Roseland“ (рози и зеленчуци) - 10 дка оранжерии, 20 дка открити площи – с. Коньово, Новозагорско, България.

Определян като иновативен земеделският комплекс, "Roseland" притежава 7 дка оранжерии за рози, 3 дка оранжерии за зеленчуци и 20 дка открити полета с пъпеши, дини и зеле.

Фермата има интегрирано капково напояване, както и оранжерийно мъглуване и вентилация, с цел постигане на по-прецизно напояване и фертигация и подобряване на оранжерийния микроклимат.

Всички земеделски системи обаче изискват човешки ресурси и време за управлението и контролирането им. Проблемът се изостря по време на кризата с коронавируса.

Собственикът на Оранжериен комплекс „Roseland“, Петко Динев се обръща към ONDO, за да намери решение за лесно и бързо, включително дистанционно, управление и контрол на всички съществуващи системи за земеделие.

ONDO препоръчва на Roseland интегрирането на ONDO LITE – решение за средни по големина фермери, които се стремят да автоматизират стопанствата си, но управляват и контролират сравнително малък брой напоителни и фертигационни клапани и климатични устройства.

С ONDO LITE Roseland може да контролира дори дистанционно напояването и фертигацията с до 30 различни програми за всяка от тях. Може да управлява и вентилационните устройства, вентилаторите за мъгла и циркулационните вентилатори в оранжериите на фермата. Освен това клиентът има достъп до пълни исторически данни за всички автоматизирани процеси, получава аларми за повреди, може да адаптира напояването и фертигацията в съответствие с 3-дневна прогноза за времето и др.

ONDO LITE е напълно интегриран с настоящата инфраструктура на Roseland за напояване, фертигация и контрол на климата.

С по-малко усилия и по-малко човешка работна ръка „Roseland“ постига увеличен добив още през първата година от използването на ONDO. Екипът работи по-ефективно и спокойно, което е важно за вземането на правилни решения по време на работния процес.

Подобреният контрол на микроклимата в оранжериите намалява болестите по растенията, което се отразява положително на количеството и качеството на продукцията.

Оценката на резултатите, постигнати през първата година, показва до 30% намалено използване на ресурси (енергия, вода и човешки персонал). Добивът се е увеличил с повече от 20%.

В обобщение конкретните **резултати** от приложението на ONDO LITE: *Оранжевият комплекс „Roseland“ пести вода, енергия и работна ръка, ограничава болестите по растенията и увеличава производителността с ONDO.*

- ✓ 30% по-малко човешки ресурси;
- ✓ 30% по-малко енергия;
- ✓ 30% по-малко вода;
- ✓ 20% по-малко торове;
- ✓ 20% повече добив на реколта;
- ✓ Възвръщане на инвестицията: 10 месеца.

3. Биодинамична ферма „Версол“ (картофи, домати, чушки, зеле, патладжани, краставици, спанак, инка бери, алабаш и други зеленчуци и плодове), 3,5 декара оранжерии – с. Лик, Мездренско, България.

Ферма „Версол“ е създадена през 2013 г. като семейна ферма с площ под 10 дка. Постепенно фермата започва да се разраства и към момента разполага с повече от 140 дка биологично сертифицирана земеделска земя, като отглежда повече от 20 вида зеленчуци и плодове.

Стопанството практикува биодинамично земеделие, в резултат на което реколтата е с 20-30% по-високо хранително съдържание.

Фермата е напълно независима от външни енергийни и водни източници, благодарение на собствения си фотоволтаичен парк, а за напояване разчита единствено на дъждовна вода.

Растенията се подхранват само с биологични продукти – екстракт от коприва, полезни микроорганизми (бактерии) и други.

Фермата, със собственик Мирослав Пешовски се нуждае от автоматизиране на процесите по напояване, подхранване и контрол на климата в 13 новопостроени оранжерии с обща земеделска площ от 3,5 дка.

ONDO автоматизира прецизното напояване, фертигация и контрол на климата за 13 оранжерии. Фермата „Версол“ ONDO автоматизира напояването на растенията, подхранването и контрола на климата в 13 тунелни оранжерии с обща площ от 3,5 дка.

Прецизното напояване и подхранване на растенията с помощта на ONDO гарантира, че водата и биологичните агенти, използвани за подхранване на растенията, се използват по най-оптималния начин, според нуждите на растенията във всеки етап от растежа им, без загуба на вода или хранителни вещества.

Оранжерии са тунелни, с горна вентилация. ONDO напълно автоматизира и контролира управлението на вентилационните отвори въз основа на сензори за температура и влажност на въздуха, инсталирани в оранжерии. В оранжерии е инсталирано и мъглуване, което също е присъединено към автоматизацията на прецизното управление на климата.

След като вече е завършен пълният цикъл на отглеждане на културите с помощта на автоматизацията на ONDO, фермата потвърждава много по-оптимални процеси на напояване, фертигация и контрол на климата, с най-ефективно използване на събраната дъждовна вода и генерираната енергия. Спестената вода и енергия са повече от 20 %.

Свеждат се до минимум човешките грешки по време на напояването и подхранването на растенията, намаляват се загубите, произтичащи от прибирането на реколтата с лошо качество, което има положителен ефект върху финансовите резултати на стопанството.

Отпада необходимостта от човешки ресурси, ангажирани с управлението и контрола на процесите на напояване, подхранване на растенията и контрол на климата.

Климатът във всичките 13 оранжерии се поддържа автоматично като подходящ за отглежданите растения. Интегрирането на управлението на климатичния контрол с метеорологична станция ONDO осигурява максимална стабилност и безопасност на оранжерийната конструкция и растенията в нея при екстремни метеорологични условия - силен вятър, дъжд и други.

Процесите на напояване, фертигация и контрол на климата във фермата използват наличната енергия по най-оптималния начин, което гарантира, че с разширяването на фермата съществуващият фотоволтаичен парк ще може да захранва всички инсталации според нуждите.

В обобщение конкретните **резултати** от приложението на ONDO LITE: *Биодинамичната ферма „Версол“ свежда до минимум загубите в резултат на човешка грешка, пести вода, енергия и човешки ресурси с ONDO.*

- ✓ 30% по-малко загуби от човешки грешки;
- ✓ 25% по-малко човешки ресурси;
- ✓ 20% по-малко вода;
- ✓ 20% по-малко енергия;
- ✓ 20% по-малко хранителни вещества.

4. Оранжерии „Никол Агро“ (домати, маруля, салата), 4,5 дка оранжерии – с. Кресна, Благоевградско, България.

Оранжерийното стопанство „Никол Агро“ е създадено през 2018 г. и обхваща 4,5 дка обработваема земя. В оранжерииите целогодишно се отглеждат различни зеленчукови култури. В стопанството работят 4 души през цялата година.

„Никол Агро“ е едно от първите стопанства в България, което автоматизира и прецизира процесите на напояване с ONDO. Тази оранжерийна автоматизация на ONDO е работила безпроблемно вече повече от година и според нейния собственик Николай Дончев направената от него инвестиция вече се е възвърнала напълно.

ONDO напълно автоматизира прецизното напояване в стъклени оранжерии. В стопанството на „Никол Агро“ ONDO е автоматизирано напояването в оранжерии от стъкло и стомана с обща обработваема площ от 4,5 дка. Прецизното напояване на растенията вече се управлява и контролира по напълно автоматизиран начин, което гарантира, че водата и хранителните вещества се доставят до растенията и се усвояват по най-оптималния начин, според нуждите на растенията във всеки етап от растежа им, без загуба на водни ресурси или тор.

В случай на проблеми с инфраструктурата екипът на стопанството се уведомява автоматично, което гарантира бързата им реакция. Инсталацията на прецизната автоматизация на напояването с ONDO е завършена безпроблемно и в най-кратки срокове, а собственикът на фермата се нуждае само от няколко взаимодействия с платформата ONDO, преди да започне да се чувства комфортно с интерфейса за дистанционно управление и контрол на процесите на напояване в стопанството.

Като доволен клиент, който е възвърнал инвестицията си още през първата година от използването на ONDO, възползвайки се от прецизната автоматизация на напояването, собственикът на „Никол Агро“ Николай Дончев потвърждава, че спестеното време е огромно.

Напояването се извършва напълно автоматично, като се използват програми и графици за автоматизация на напояването, чието изпълнение собственикът следи само дистанционно чрез мобилното си устройство.

Въпреки че стопанството разполага със собствен водоизточник, ефективното използване на наличната вода гарантира безпроблемната му работа в дългосрочен план. Консумираната енергия също се използва много по-ефективно. Прецизното напояване и фертигация водят до по-високо качество на реколтата и увеличени добиви.

В обобщение конкретните **резултати** от приложението на ONDO LITE: *„Никол Агро“ спестява време, вода и енергийни ресурси с прецизната автоматизация на напояването ONDO.*

- ✓ 35% по-малко човешки ресурси;
- ✓ 20% по-малко загуби от човешки грешки;
- ✓ 25% по-малко вода;
- ✓ 20% по-малко енергия;
- ✓ 20% по-малко тор;
- ✓ 100% от инвестицията е възвърната.

5. Оранжерийен комплекс „Ангел Метларов“ (чушки, домати, краставици, патладжани, ягоди, малини), 7 дка оранжерии – гр. Свиленград, България.

Оранжерийният комплекс "Ангел Метларов" се състои от от 14 тунелни оранжерии с обща обработваема площ от 7 дка. Собственикът на комплекса отглежда богато разнообразие от зеленчуци, както и няколко вида ягодоплодни. През цялата година във всяка от оранжерииите се отглеждат по 3 култури.

Различието на отглежданите култури изисква лесно, централизирано и точно управление и наблюдение на процесите на напояване и фертигация за всички култури. В същото време липсата на квалифицирана работна ръка и многото човешки грешки принуждават собственика на оранжерийния комплекс Ангел Метларов да започне да търси решения за автоматизиране на тези процеси.

ONDO автоматизира прецизното напояване и фертигация за всички култури в 14^{-те} тунелни оранжерии.

Всяка от отглежданите култури се нуждае от различно количество вода и специфична рецепта за фертигация във всеки етап от растежа си. Благодарение на лесното и гъвкаво управление на напояването, с ONDO собственикът на оранжерията може да контролира всички процеси на напояване и фертигация за всяка култура.

Фертигацията се осъществява чрез 4 инжектора Venturi - 3 за торове и 1 за киселина - като всеки от тях се контролира от електромагнитен клапан и 1 бустерна помпа.

Инсталирана е инверторна сондажна помпа, а данните от нея се визуализират в ONDO. Наблюдението на параметрите на помпата позволява незабавно да се уведоми екипът в случай на повреда на системата.

Самите рецепти за фертигация могат да се определят и контролират дистанционно от агронома на фермата. Когато отглежданата култура се промени, графици за напояване и рецептите за фертигация се актуализират бързо и лесно.

За собственика на оранжерии Ангел Метларов основната полза от използването на ONDO е възможността за прецизно управление на процесите на напояване и фертигация във фермата без нуждата от човешки персонал.

Понастоящем стопанството не използва никаква работна ръка за управление на напояването и фертигацията в стопанството. Целият контрол и управление на тези процеси се извършва от собственика на фермата чрез неговия телефон.

Благодарение на опцията за дистанционно наблюдение и контрол, услугите на агроном се използват дистанционно, без да е необходимо физическо присъствие в стопанството.

Водата, доставяна чрез сондажната помпа, се използва по оптимален начин, а реализираните икономии на вода са повече от 30%. Фермата отчита и значителни икономии на торове и енергия. Благодарение на автоматизираните известия реакцията при повреда на оборудването в която и да е от 14^{-те} оранжерии е много по-бърза.

За екипа на ONDO е важно, че един фермер, който няма опит с цифровите технологии за селското стопанство, успява „за нула време“ да придобие умения с платформата ONDO, като ефективно и дистанционно управлява напояването и фертигацията на стопанството.

В обобщение конкретните **резултати** от приложението на ONDO LITE: *Оранжерийният комплекс "Ангел Метларов" спестява 30% от човешките ресурси, оптимизира разходите за труд, свежда до минимум човешките грешки и реагира по-бързо на повреди в оборудването с ONDO.*

- ✓ 30% по-малко човешки ресурси;
- ✓ 30% по-малко вода;
- ✓ 20% по-малко торове;
- ✓ 2 пъти по-бърза реакция на повреди.

6. „MARJAN-MID“ (домати, чушки, патладжани и други), 4 дка оранжерии – с. Сачево, Струмишко, Северна Македония.

Оранжерийният комплекс разполага с 13 дка закрити оранжерии и 15 дка открити площи. Специализиран е в отглеждането на широка гама от зеленчуци.

Фермата използва редица иновации за процесите на напояване, фертигация и контрол на климата в оранжерията.

Нарастващият размер на стопанството и разнообразието на отглежданите зеленчуци затрудняват контрола на всички процеси и изискват повече човешки персонал за управлението му.

В търсене на оптимизирано, автоматизирано и много прецизно дистанционно управление на напояването, фертигацията и контрола на климата с крайна цел увеличаване на добивите и производителността на персонала, зает във фермата, ONDO препоръчва на „MARJAN-MID“ интегрирането на ONDO LITE - решение за средни по големина фермери, които се стремят да автоматизират стопанствата си, но управляват и контролират сравнително малък брой напоителни и фертигационни клапани и климатични устройства.

С ONDO LITE, "MARJAN-MID" задава прецизни програми за напояване и фертигация, графици и контрол изцяло от разстояние, в т.ч. да управлява вентилационните отвори, мъглуването и циркулационните вентилатори в оранжерии на фермата.

Разполага и с исторически данни за всички автоматизирани процеси, получава аларми за грешки, може да адаптира напояването и фертигацията в съответствие с с 3-дневна прогноза за времето и други.

ONDO LITE е напълно интегрирано с настоящата инфраструктура на „MARJAN-MID“ за напояване, фертигация и контрол на климата, като още оранжерийни единици постоянно се добавят под контрола на ONDO.

В обобщение конкретните **резултати** от приложението на ONDO LITE: *Оранжерийният комплекс "MARJAN-MID" постига значително намаляване на използваните вода, енергия и торове, намалява човешкия труд с 30 % и увеличава добива с 15 % с помощта на ONDO.*

- ✓ 30% по-малко човешки ресурси;
- ✓ 5% по-малко енергия;
- ✓ 5% по-малко вода;
- ✓ 20% по-малко торове;
- ✓ 15%повече добив на реколта;
- ✓ Възвръщане на инвестицията: 12 месеца.

Обобщена информация за показателите от гл.т. на икономическите ползи от приложение на дигиталното приложение, възприето като модел за целите на настоящото изследване, са представени в таблица 29.

Таблица 29. Резултати при управление на процесите и дейностите на стопанствата след приложение на web базирана технология ONDO Smart Farming Solutions

Стопанства	Показатели					
	Човешки ресурси	Енергия	Вода	Торове	Реколта	Възвръщане на инвестицията (месеци)
	в процент (%)					
„Отбрани“	-	-	30 ↓	20 ↓	20 ↑	8
„Roseland”	30 ↓	30 ↓	30 ↓	20 ↓	20 ↑	10
„Версол“	25 ↓	20 ↓	20 ↓	20 ↓	-	-
„Никол Агро“	35 ↓	20 ↓	25 ↓	20 ↓	-	Възвръната
„Ангел Метларов“	30 ↓	-	30 ↓	-	-	-
„MARJAN-MID“	30 ↓	5 ↓	5 ↓	20 ↓	15 ↑	12

Източник: Таблицата е разработена от автора.

Забележка: „-“, Липсва информация.

„↓“ – намаление.

„↑“ – увеличение.

От представените констатации могат да се изведат следните ползи от внедрените дигитални технологии:

- спестяване на ресурси – човешки, природни, производствени;
- увеличаване на добива;
- оптимизиране на технологичния процес.

Благодарение на web базираната си технология чрез ONDO е възможно осъществяването на контрол от всяко устройство по всяко време и навсякъде при управление на процесите и дейностите в земеделските стопанства.

3.3. Препоръки за повишаване на ползите от дигиталните технологии в аграрния сектор

Дигитализацията на производствените процеси открива много възможности за разширяването на бизнеса и за неговата интернационализация в традиционни икономически сектори. Дигиталната трансформация включва също така предоставянето на услуги с еднакво високо качество през всички канали по всяко време.

Цифровизацията и внедряването на елементи на Индустрия 4.0 имат пряко отношение към конкретни мерки, свързани с: технологичен трансфер и подобряване на мрежите за сътрудничество между малки и средни предприятия, университети, училища, регионални органи на управление, центрове за изследвания и развойна дейност, научни и технологични паркове и др.; насърчаване на електронната търговия, обучение и образование и т.н. (Гудман, 2016). Поради факта, че цифровите технологии предполагат приложението на информационните и комуникационни технологии в свързани кибернетично-физически системи, създаване на мрежови бизнес модели и интегрирани екосистеми, тяхната роля има хоризонтално въздействие върху всички икономически сектори.

Нещо повече, чрез новите принципи и технологии за производство и управление, базирани на Индустрия 4.0, се очаква да се увеличи ефективността и производителността на икономиката, да се оптимизира

изразходването на ресурси и енергия, което ще доведе до повишаване на нейната конкурентоспособност, привлекателност за инвестиции и потенциал за растеж (Проект на Решение, 2017, с. 3).

Цифровизирането на производството може да доведе в голяма степен до интелигентна автоматизация на индустрията, което ще позволи свободното движение на индустриални производства в Европа (Концепция за цифрова трансформация, с. 7, 2019).

Официалните данни на ЕВРОСТАТ дават основание да се счита, че цифровото производство може да достигне 3.2 трилиона евро в страните от Г-20 и вече допринася до 2,8% от БВП, което води до растеж и създава нови работни места. Важно е да се отбележи, че над 75% от добавената стойност, създадена от интернет технологиите, е в традиционните отрасли и се дължи на увеличаване на тяхната производителност (Гудман, 2016). Според експерти 25% от световната икономика до 2020 г. ще е дигитална. Процесът на организационно цифрово-технологично трансформиране е неизбежен за съвременните публични и бизнес организации и изисква преосмисляне на многоаспектна промяна (Бонева, М., с. 178, 2018).

Въздействието на новите технологии, характерни за Индустрия 4.0 върху производствените и бизнес процеси може да се обобщи със следното (Гудман, 2016):

- създаване на съвършено нови интелигентни продукти и услуги, на иновативни бизнес модели, персонализирани и адаптирани към специфичните потребности на клиентите;

- цифровизирана завършеност на производствения цикъл, ускоряване на развойната дейност чрез цифрови прототипи и производство във виртуално-симулативни условия, гъвкаво-организиран производствен процес;

- производство на миниатюри под формата на микрочипове, електронни устройства, импланти и други.

Наборът от умения и способности, които са ключови за създаването на цифрови операционни модели и могат да се прилагат в различни сектори, са публикувани в т.нар. „Бяла книга за дигитална трансформация на индустрията“ и в синтезиран вид се свеждат до:

- Усещане и интерпретиране на „разместванията на пластовете“, а именно да се „размият“ границите между физическия и цифровия свят.

- Експериментиране за по-бързо развитие и стартиране на идеи. Да се разработи платформа за бързо и евтино експериментиране.

- Разбиране и използване на данни, организиране на хакатони. Мислене за „големите данни“ като за различен тип данни.

- Изграждане на висококачествен цифров екип. Създаване на обективна преценка за цифровите умения на екипа.

- Партниране и инвестиране в дейности с нетърговска цел.

- Организиране и настройване за увеличение на скоростта.

- Създаване на впечатляващи потребителски преживявания. Потребителският опит и преживявания движат информационно-технологичната архитектура, а не обратното.

Поради нарастващата цифрова интеграция на социалните и икономически процеси, мобилното използване на Интернет значително нараства. Цифровата мрежа от пето поколение 5G е ключовата технология на бъдещето в тази област. По-високите скорости на данни, ниската латентност и високата плътност на свързаните крайни устройства ще дадат възможност за разработване на широк спектър от нови бизнес модели в области като автономно шофиране, Индустрия 4.0, цифрово земеделие, търговия и занаяти, енергетика, цифрово обучение, цифрово управление, цифрово здравеопазване и логистика. България може да

остане конкурентоспособна на международната сцена само при наличие на подходяща цифрова инфраструктура.

Цифровата трансформация изисква значително подобряване на съществуващата в момента инфраструктура. Пълните икономически и социални ползи на цифровата трансформация ще бъдат постигнати, ако се осигури широко разгръщане и използване на мрежи с много голям капацитет. Затова 5G мрежите и оптичните мрежи ще бъдат сред най-важните градивни елементи на нашата цифрова икономика и общество през следващото десетилетие. Освен това цифровата инфраструктура трябва да бъде сигурна, устойчива, надеждна и оперативно съвместима, за да поддържа огромен обем приложения и услуги.

Развитието на пазара изисква последователна и координирана държавна политика за създаването на подходящи условия за успешно разгръщане на мрежи и услуги от ново поколение и постигането на устойчиво развитие на един силен, конкурентоспособен и динамичен сектор на електронните съобщения. Важно е да продължи създаването на условия, които насърчават инвестициите в инфраструктура. Балансираната регулация и регулаторната предвидимост са в основата на устойчивата конкуренция и добрата защита на интересите на потребителите.

Опростяването на регулацията и намаляването на разходите на бизнеса са съществени аспекти за изграждане на инфраструктура и разгръщане на нови мрежи с много голям капацитет. Предоставянето на гъвкавост на операторите за разработване на нови подходи за намаляване на разходите за внедряване и управление на рисковете и активни публични инвестиции в инфраструктура са ефективни мерки, които ще стимулират разгръщането на цифрови мрежи, особено в слабо населени райони, където липсва пазарен интерес.

България може да надгради своите силни страни в напредналите цифрови технологии и силното си присъствие в традиционните сектори, за да се възползва от възможностите, които предлагат технологии като 5G мрежи, Интернет на нещата, големи данни, роботизация и изкуствен интелект, блокчейн, 3D печат, и др. Това ще ни даде възможност да заемем дял на развиващите се пазари за продуктите и услугите на бъдещето.

Понастоящем предприятията в България не се възползват изцяло от новите цифрови технологии и иновативните бизнес модели. Състоянието на цифровизацията на промишлеността варира в различните сектори, особено между високотехнологичните и традиционните сектори. За да се осигури ускорената цифровизация на икономиката, трябва да се даде възможност на всяко предприятие да въвежда решения, подпомагачи разработването, тестването и експериментирането на нови продукти и услуги, базирани на цифровите технологии, включително и на изкуствен интелект. Особено внимание следва да се обърне на подобряването на финансирането и достъпа до консултантски услуги за високорисковите иновативни стартиращи предприятия както на ранен етап от тяхното развитие, така и за тяхното мащабиране/израстване.

Бъдещето на българската индустрия е в цифровата трансформация, която е същността на настоящата индустриална революция. Промишлеността и нейното взаимодействие със сферата на услугите заема голям дял и изпълнява важна роля за развитието на икономиката на България. Това взаимодействие трябва да се подкрепи, като се улесни инвестирането в нови технологии и се приемат промените, настъпили в резултат на все по-голямата цифровизация и на прехода към ниско въглеродна и кръгова икономика.

Ускорената цифровизация на българското земеделие и селските райони е необходим процес за намаляване на бюрократичната тежест, оптимизиране на процесите на производство, увеличаване на доходите и добивите на земеделските стопани, постигане на устойчива био-индустрия, поддържане на безопасността на храните в условия на увеличена индустриализация и нови неутвърдени технологии, драстично увеличение на конкурентоспособността и увеличеното търсене на българската продукция на единния европейски и световен пазар.

Непрекъснатият процес на подобряване, модернизация и рационализация на съществуващите информационни системи позволява управление на информацията възможно най-близо до нейния източник, осигуряване на непосредствена достъпност за обществените органи, което улеснява изпълнението на законови задължения, свързани с докладването на данни, навременна оценка за състоянието на околната среда и ефективността на политики, както и достъпност за широката общественост.

Осигуряването на интегрирани и оперативно съвместими геоинформационни системи също е важна насока за подобряване на информационното осигуряване и мониторинга на дейностите по опазване на околната среда на базата на модерни цифрови технологии.

За периода 2023-2027 г. общата селскостопанска политика обхваща десет основни цели, отразени в Стратегическите планове на държавите-членки на Общността, насочени към социалната, екологичната и икономическата сфери (Основни цели на ОСП, 2023), а именно:

- осигуряване на справедливи доходи на земеделските стопани;
- повишаване на конкурентоспособността;
- адекватно позициониране на земеделските стопани във веригата за доставки на храни;

- действия за борба с изменението на климата;
- грижа за околната среда;
- опазване на ландшафта и биологичното разнообразие;
- подпомагане приемствеността на смяната на поколенията;
- жизнеспособни селски райони;
- поддържане качеството на храните и здравето;
- стимулиране на знанията и иновациите (Програма, 2019).

Заложените цели и задачи имат пряко отношение и адресират целите на:

- Програмата на ООН за устойчиво развитие за периода до 2030 г. „Да преобразим света“ и на включените в нея 17 глобални цели за устойчиво развитие;

- Зелената сделка на Европейската комисия 2020 г.;

- Стратегията „От фермата до трапезата“;

- Програмата „Цифрова Европа 2021-2027“;

- Националната програма „Цифрова България 2025“;

- Стратегията за цифровизация на земеделието и селските райони на Република България;

- Стратегия за развитие на изкуствения интелект в България до 2030 г. - предварителна визия.

Като „нова“ се определя мярката, с която ще се стимулира цифровизацията на земеделските стопанства в периода 2023-2027 г. в контекста на Общата селскостопанска политика на Европейския съюз. Въз основа на публична информация става ясно, че чрез нея ще се подпомагат дейности за прецизно земеделие, роботизация на производствените процеси в стопанството и дигитален маркетинг, в изпълнение на Стратегическия план за развитие на земеделието и селските райони за периода 2023-2027 г. С Мярка „Инвестиции в дигитализация на земедел-

ски стопанства“ ще се насърчава използването на цифрови технологии в аграрния сектор, като например изграждане на метеорологични станции, монтиране на сензори, датчици и други, които ще подпомагат земеделските производители при вземане на управленските решения. За постигане на целите на Зелената сделка и стратегията „От фермата до трапезата“ с роботизацията и автоматизацията на растениевъдните и животновъдните дейности се очаква нарастване на производителността в стопанствата.

Земеделски стопани и групи и организации на производители ще се подпомагат чрез възстановяване на направени от бенефициента допустими разходи, до 50% от общия им размер. Минималният размер на допустимите разходи за проектно предложение е 15 000 евро, а максималният – до 100 000 евро.

Както вече е известно, дигитализацията и оказваните дигиталните услуги в аграрния сектор се свеждат до използване на нови и усъвършенствани технологии, интегрирани в една система, за да се даде възможност на земеделските стопани и други заинтересовани страни в агрохранителната верига да добавят стойност от дейността.

Голяма част от земеделските производители все още вземат решения, например за внасяните количества тор, на база опит и препоръки, а резултатите стават видими при прибиране на реколтата.

За улеснение цифровата селскостопанска система събира данни (вкл. и от външни източници) с достатъчна степен на точност и честота, позволяващи анализ и интерпретация на информацията – в услуга на земеделския производител в избора му на вземане на управленски решения. На следващ етап чрез роботизиране на процесите и съвременни машини фермерите получават обратна връзка в реално време за предприетите свои действия.

Европейската политика в областта на дигитализацията е насочена приоритетно към производството на по-качествена храна, повишаване ефективността и рентабилността на производствата в аграрния сектор, опазване на природните ресурси и околната среда и не на последно място – повишаване качеството на живот във всеки един район на Европа.

Ето защо дигитализацията е значима на всеки етап от производствения цикъл: първично производство на продукти- преработватели и търговци-консуматори.

Нарастване на производителността на земеделското производство, привличане на повече млади хора в сектора, подобряване на икономическото състояние на земеделеца, намаляване на разходите и увеличаване на печалбата са част от ползите от прилагането на иновации и дигитални технологии в земеделието.

Очакванията от прилагането на дигиталните технологии са свързани с (Фигура 22):

- увеличаване на производството;
- предоставяне на информация за селскостопанското производство в реално време;
- повишаване на качеството на селскостопанската продукция;
- осигуряване на по-добри и здравословни условия за отглеждане на животните;
- намаляване разходите за вода, разходите за производство, прецизиране на оценката за стопанството;
- намаляване отрицателното въздействие върху климата и околната среда.



Източник: (Министерство на земеделието, храните и горите, 2019)

Фигура 22. Очаквания за ползите от дигитализацията в агросектора

Освен посочените осем основни ползи (Министерство на земеделието, храните и горите, 2019), обръщаме внимание и на възможностите, които дигитализираното селско стопанство ще осигури за привличане на повече млади хора в сектора, които да притежават необходимите дигитални компетентности. Разбира се, тук остава отворен проблемът за тяхната подготовка, за развиване и прилагане на дигитални технологии в агросектора.

Посоченото дотук ни дава основание да считаме, че дигиталното земеделие ще се развива, съчетавайки принципите на прецизното и интелигентно земеделие.

Прецизното земеделие представлява „технологичен подход, насочен към управление на земеделието, който наблюдава, измерва и анализира нуждите на отделните полета и култури“. На свой ред интелигентното земеделие разширява обхвата на приложението на информационните технологии върху всички процеси в агросектора, като позволява оптимизирането на сложни земеделски системи чрез интелигентно интерпретиране и използване на данните (Георгиева, 2022, с. 15) – таблица 30.

Отчитайки, че дигиталната трансформация е процес, който ще продължи да трансферира цифровите технологии във всички сфери на живота ни и че е отправна точка в развитието на Европа 2030 г., могат да се изведат следните препоръки за внедряване на дигиталните технологии в икономиката на България и в частност в аграрния сектор.

Първо. Областите, в които са необходими действия от страна на държавната администрация за въвеждане на цифровите технологии, се свеждат до: стимули за допълнителна квалификация на служителите, адаптиране на законодателството в областта на защита на данните, подсигуряване на високонадеждни и високоскоростни мрежи и други.

Второ. Натрупването на големи бази данни, чиято обработка и анализ да дават възможности за бързо и адекватно вземане на решения в реално време, не само в критични ситуации при възникване на неизправности и проблеми, но и за стратегическото планиране на процесите в земеделските стопанства.

Таблица 30. Основни технологии на Agriculture 4.0

Прецизно земеделие	Интелигентно земеделие	Дигитално земеделие
<p>Интегрирана система за управление, основана на цифрови технологии за наблюдение и оптимизация на производствени процеси в селското стопанство. Изразходваните ресурси са съобразени с конкретните нужди на културата, прилагат се на точното място, в точното време и в точното количество, като се избягват необоснована обработка на почвата и влагане на ненужни количества торове и препарати.</p>	<p>Приложение на информационни технологии за оптимизиране на сложни земеделски системи. Обхваща всички фермерски операции – състояние на почвата и растенията, терен, климат, време, използване на ресурси, работна сила, финансиране и други. Акцентът е върху достъпа до аналитични данни в реално време и тяхното използване за вземане на управленски решения</p>	<p>Основна цел на дигиталното земеделие е създаването на добавена стойност на основата на данните. То осигурява изграждане на вътрешна и външна свързаност на фермата и използване на уеб базирани платформи за обмен на данни с цел автоматизация на процесите по устойчив начин. Дигиталното земеделие прилага технологиите на Индустрия 4.0, но се съобразява със спецификите в селското стопанство, продиктувани от влиянията на природните и биологичните фактори.</p>
<p>Технологиите на прецизното земеделие включват следното, но не само:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Глобална навигационна сателитна система (Global Navigation Satellite System, GNSS) и глобална система за позициониране (Global Positioning System, GPS) • Географски информационни системи (Geographic Information System, GIS) • Управление на променливи характеристики (Variable Rate Technologies, VRT) • Безжични сензорни мрежи (Wireless Sensor Network, WSN) • Сензори, монитори и контролери за селскостопанска техника • Разнообразие от софтуерни системи с варианти за офиса, мобилни устройства и безжични комуникации • Анализ на големи данни (Big data analytics) 	<p>Технологиите на прецизното земеделие заедно с:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Интернет на нещата (Internet of Things, IoT) • Изкуствен интелект (Artificial Intelligence, AI) • Интелигентни контролни устройства (On-board computers) • Автоматизация • Комуникационна технология (telematics) • Безпилотни технологии 	<p>Технологиите на прецизното и интелигентното земеделие заедно с:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Физически продукти, подобрени с допълнителни нефизически услуги с нови алгоритми, които се разработват за трансформиране на данни в информация с добавена стойност, оптимизиране на продуктите и агрономическия процес, намаляване на риска и ограничаване на уязвимостта от външни влияния като повреда на машини, време и болести. • Земеделски екосистеми с платформи, комбинирани данни от няколко източника в полето/ фермата или външни източници. Фермерът наблюдава операциите на табло в реално или почти реално време и взема решения въз основа на количествени хипотези за увеличаване на финансовия резултат. • Сътрудничество между различни участници в агрохранителната верига. Данните обединяват участниците в екосистемата, за да осигурят стойност по веригата за доставка на храни. Предоставят се персонализирани услуги в зависимост от нуждите на различните заинтересовани страни въз основа на едни и същи данни.

Източник: Фондация „Приложни изследвания и комуникации“

Трето. Перманентно възникващите нови технологии изискват бързи действия за адаптирането на работната сила, успоредно с това води до съкращаването на работни места. В тази връзка следва да се отчита ефектът на конкуренцията между човешкия и изкуствения интелект.

Четвърто. Осигуряването на интернет достъп за българските потребители следва да е основен ангажимент на държавата и основен неин приоритет в областта на дигиталните технологии, в т.ч. приложението им в аграрния сектор.

Пето. Като основни, задълбочаващи се препятствия за развитието на цифровата икономика се обособяват недостатъчните високотехнологични умения на населението.

По време на пандемията COVID-19 цифровите технологии се доказаха като глобално решение, с което да се поддържат жизненоважни отрасли на икономиката, в т.ч. и аграрният сектор.

Кризата с вируса ни промени и послужи за катализатор на иновации. Темпът на цифровизация се ускори, като донесе безспорни ползи за значителен дял от икономическите и обществени сектори по време на този безпрецедентен период. Ние следва да превърнем тези ползи в постоянни като ускорим цифровата трансформация на бизнеса, държавното управление и публичните услуги.

До 2030 г. правителството е амбицирано да осигури гигабитова свързаност за всички основни социално-икономически двигатели като училища, транспортни центрове и основни доставчици на обществени услуги, както и цифрово интензивни предприятия. Подкрепата за свързване на тези двигатели на цифровия растеж значително ще подобри бизнес ситуацията за операторите като стимулира търсенето и понижи разходите за разполагане на мрежи.

Факт е, че региони, които изостават в цифровото си развитие, изостават и в своето социално-икономическо развитие. По този начин те могат да се окажат „информационно откъснати“, а това ще задълбочи различията. Според нас усилията за ширококолов обхват и достъп до интернет в селските райони както ще повлияе положително на процеса за цифрова трансформация на национално ниво.

Необходим е стратегически координиран подход с участието на всички заинтересовани страни, който да осигури актуализиране на програмите за придобиване на цифрови умения на всички нива и части от образователната система, допълнителна квалификация и преквалификация на заетите и безработните.

Аграрният сектор изостава значително в процеса на дигитализация. Считаме за целесъобразно структурното разглеждане на тематиката и препоръчваме конкретизирането ѝ в стратегически документи с национално значение. Това ще позволи отчитане на трудностите при дигитализацията на аграрния сектор и развитието на дигитални умения на земеделските производители.

При анализ на публикувани изследвания за текущото състояние и степента на навлизане на дигиталните технологии в аграрния сектор се отчитат значителни различия в земеделските стопанства от гл. т. на техния юридически статут, размер и регион.

За проведена анкета, от страна на Министерство на земеделието и храните, през 2019 г., се споменава в интернет-пространството (Александрова, 2021).

Само 10% от домакинствата в селските райони отговарят на показателя свързаност и разполагат с достъп до мрежа от следващо поколение. В предимно селските райони абонамент за интернет е наличен за 37% от домакинствата.

При внедряване на съвременни дигитални технологии в стопанствата 14% от земеделските производители прилагат такива – с приоритет GPS навигационни системи. Нагласите сред земеделската общност са, както следва: 33% имат желание за цифровизиране на тяхното производство; 33% биха цифровизирали конкретен етап/и на производство, а 29% възнамеряват до 5 г. да приложат дигитални технологии в дейността си.

В публичното пространство е известно за провеждане на онлайн-анкета за нагласите на земеделските производители към употребата на цифрови технологии, по поръчка на цифров иновационен хъб AgroHub.BG⁵ и със съдействието на Agri.BG (Анализ, 2020).

Чрез попълване на въпросници в периода ноември-декември 2019 г. са анкетирани 114 земеделски производители, дали отговор на 13 въпроса.

Интерес към GPS навигационни системи се потвърждава и от това проучване, както следва: 75% от зърнопроизводителите, 39% от овощари и лозари и 36% от животновъди.

Най-предпочитани от 21% от зеленчукопроизводителите и 20% от пчеларите са мобилните приложения за управление на доставките, респ. за връзка с крайните потребители.

Софтуер за управление на производството използват: животновъди 20%, зърнопроизводители – 19%, овощари и лозари – 3%, пчелари – 10%.

⁵ Публикуваният адрес за достъп за „Анализ на резултати от онлайн-анкета за нагласите на земеделски производители към употребата на цифрови технологии – PDF“ и „Въпросник, Март 2020 г.“ е неактивен.

Софтуер за управление на инвентар предпочитат 37% от зърнопроизводителите, от овощарите – 3% и 12% от животновъдите.

При отчитане на спецификите на различните подсектори нагласите на земеделските производители са, както следва:

Зърнопроизводителите предпочитат: софтуер за управление на инвентар – 51%, GPS навигационни системи – 38% и данни от сателитни системи – 38%.

Зеленчукопроизводителите използват приоритетно: дроне (60%), цифрови системи за анализ и изследвания – 50% и програмен инвентар – 50%.

Овощарите разчитат на информация от метеостанции (47%), цифрови системи за анализ и изследвания – 42%, софтуер за управление на производството – 42%, програмиран инвентар – 42%.

Животновъдите прилагат мобилни приложения за връзка с крайния потребител – 56%, цифрови системи за анализ и изследвания – 38%, мобилни приложения за управление на доставките – 38%.

Пчеларите насочват внимание към цифровите системи за анализ и изчисления – 50% и метеостанциите – 50%.

Обобщена информация за нагласите на земеделските производители към внедряване на дигитални технологии е представена в таблица 31:

Интересът на земеделските производители към дигитални технологии в аграрния сектор отчита спецификите на дейността им.

Както вече се посочи, оскъдността на публично достъпна информация и липсата на такава, в т.ч. и на анкетните въпросници, относно посочените проучвания затрудниха настоящия анализ.

Таблица 31. Нагласи на земеделските производители към дигитални технологии в аграрния сектор, 2019 г.

Показатели	Предпочитания към дигитални технологии (%)									
	Софтуер за управление на инвентар	GPS навигационни системи	Данни от сателитни системи	Дронове	Цифрови системи за анализ и изследвания	Програмен инвентар	Информация от метеостанции	Софтуер за управление на производството	Мобилни приложения за връзка с крайния потребител	Мобилни приложения за управление на доставките
Зърнопроизводители	51	38	38	-	-	-	-	-	-	-
Зеленчукопроизводители	-	-	-	60	50	50	-	-	-	-
Овощари	-	-	-	-	42	42	47	42	-	-
Животновъди	-	-	-	-	38	-	-	-	56	38
Пчелари	-	-	-	-	50	-	50	-	-	-

Източник: Таблицата е разработена от автора.

С приложението на дигиталните технологии се търси избор на решение, чието реализиране се базира на обосновани подходи, методи и практически решения. За целта е необходимо обединяването на знанията на агрономи, фермери, икономисти, мениджъри, учени, експерти, държавни институции (Ангелова, 2020).

Въз основа на проведеното дисертационно изследване могат да се открият следните препоръки за повишаване на ползите от дигиталните технологии в аграрния сектор:

Първа препоръка. От *нормативна* гл.т. държавата е регулатор на стопанската дейност. Тя е длъжна да осигурява условия за развитие на бизнеса. Държавата създава нормативно-законодателните основи и рамки за въвеждане и приложение на дигиталните условия в икономиката, респ. в аграрния сектор и следи за тяхното спазване. Нейната роля се изразява посредством институциите, регулирането на пазарите, респ. доходите на производителите и на потребителите.

Цифровизация на икономиката, респ. на аграрния сектор, е възможна единствено с участието на държавата, а именно чрез: изграждане на инфраструктура за широкополъвен интернет достъп, на метеостанции,

консолидиране на данни от земеделските стопанства, участие на специалисти. Действията, предприети на държавно ниво, да позволят усилията да се насочат към привличане интереса на повече хора към новите технологии, с цел оползотворяване потенциала на дигиталната икономика. Перманентното осъвременяване на нормативно-законодателната рамка е предпоставка за модернизиране, автоматизиране и конкурентно позициониране на българския аграрен сектор в съответствие с европейските инициативи.

Втора препоръка. В *теоретичен* аспект е необходимо разбираемо и достъпно запознаване на земеделските производители, при отчитане на спецификите за аграрния сектор, с основните характеристики на дигиталните технологии. При необходимост: издаване на ръководства, инициране на разяснителна кампания, провеждане на обучения, разработване на демонстрационни прототипи и други с участие на заинтересовани страни. Целта е запознаване с дигитални технологии за аграрния сектор, които в най-голяма степен отговарят на необходимостта на земеделските стопанства при отчитане на спецификите на подсектора и конкретната дейност. Изясняването на практическата значимост (третия аспект) изисква изясняване на понятийния апарат.

От гл.т. на икономическата целесъобразност, респ. възвръщаемостта на инвестициите всяко земеделско стопанство се нуждае от адаптиран пример за използване, план за цифровизация или стратегия.

Трета препоръка. На *практика* за успешното внедряване на дигиталните технологии е необходимо обединяване на многообразие от регистри и масиви от данни (от Министерство на земеделието и храните, приоритетно отдел „Агростатистика“, Държавен фонд „Земеделие“, Национална служба за съвети в земеделието, Българска агенция по безопасност на храните и други) за постигане съсредоточаване съхранява-

нето на унифицирана оперативна информация. Въвеждането на дигиталните технологии в аграрния сектор ще допълни и надгради съществуващите понастоящем системи. Посоченото е възможно само с участието на държавата.

Използването на децентрализирано въведените данни (в т.ч. и от земеделски производители, преработватели и търговци на храни и продукция) ще е възможно в реално време от всички потребители. В този процес условно могат да се обособят следните етапи:

Първи етап. Обединяване на съществуващи регистри с данни.

Втори етап. Надграждане на масивите с данни, позволяващи анализ и усъвършенстване на моделите за прогнозиране.

Трети етап. Обособяване на дигиталните технологии като метод за безопасно споделяне на информация и извеждане на възможностите им за напълно автоматизиране на процесите по обработката на данни.

За реално измерване навлизането на цифровизацията в аграрния сектор (Обща селскостопанска политика, 2020), в подкрепа на дългосрочните цели, заложи в стратегическите планове, е необходимо изучаване, придържане и прецизиране на следните показатели за анализ (в т.ч. и осигуряване на публичност на даните) (Blazheva, 2022), а именно:

- За определяне на *модернизацията*, в изпълнение на междусекторната цел на Европейския съюз, за насърчаване придобиването на знания, внедряването на иновации и цифровизация на аграрния сектор и селските райони, е предложен показател „**цифровизация на селското стопанство**“. Той се определя като дял на земеделските стопани, ползващи подпомагане с цел използване на технологии за прецизно земеделие по линия на Общата селскостопанска политика на Европейския съюз.

- По отношение на специфичните цели на Общността за

повишаване на заетостта, икономическия растеж, за социално приобщаване и местно развитие в селските райони, показателят за изпълнение (приложим само за дейности, подкрепяни от европейската селскостопанска политика) **„цифровизация на икономиката в селските райони“** измерва населението в селските райони, обхванато от подпомагане по стратегията за „Интелигентни селища“.

○ За модернизиране на аграрния сектор чрез **„предоставяне на земеделските производители на достъп до изследвания, обучение, споделяне на знания и услуги за трансфер на знания, иновации за определяне на цифровизацията на селското стопанство“** се използва: делът на земеделските стопани, ползващи подпомагане за технологии за прецизно и интелигентно земеделие в контекста на европейската селскостопанска политика общите, които могат да намалят използването на суровини и да подобрят устойчивостта и екологичните показатели.

○ По отношение на **цифровизацията на икономиката в селските райони** се предлага и показател, който изследва делът на населението в селските райони, обхванато от подпомагане на цифровизацията на селското стопанство, и делът на селските райони, обхванати от подпомагане по стратегията за „Интелигентни селища“.

Необходима е публично достъпна информация, която да позволи анализиране на състоянието на цифровизацията на икономиката, респективно на аграрния сектор.

Перспективни разработки по разработваната проблематика биха били полезни за изследванията в тази област, при условие че са налични достатъчно данни и реалистично установени показатели.

В заключение считаме, че дигиталните технологии ще дадат възможност за прозрачност на производствените дейности и актуална информация за състоянието на аграрния сектор.

* * *

Процесът на дигитализация променя из основи нашия живот, в т.ч. с огромен размах и в аграрната сфера.

Считаме, че бъдещето ще наложи все по-прецизно разработени и иновативни цифрови системи на действие и опериране в областта на аграрния сектор. Поради това е много важно ясно да се дефинират и формулират основните цели и подцели на процеса на дигитализация в аграрния сектор.

Страната значително изостава спрямо другите държави-членки на ЕС по отношение на навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото, заемайки трайно последните места.

Заклучение

Дигиталната трансформация през последните години е често дискутирана, независимо от факта, че разработени цифрови продукти и услуги са внедрени още в края на 20^{-ти} век и началото на 21^{-ви} век. Важен „проводник“ на цифровите канали за достигане до клиентите са рекламните кампании в масовите медии (приоритетно радио и телевизия).

Безспорен факт е, че в глобален аспект цифровата икономика се развива изключително динамично. Тя се определя като важен двигател за внедряване на иновации, конкурентоспособност и икономически растеж. Значителен е потенциалът за предприемачество на ниво малки и средни предприятия, в т.ч. земеделски стопанства.

С набор от технологични решения и бизнес модели се очаква подпомагане развиването на „качествено нови форми“ на икономическа активност. Адаптирането на прилаганите бизнес модели към цифровата икономика ще позволи на организациите да представят мащаба на съвременните технологии.

По отношение на разработваната проблематика авторът се придържа към понятието дигитални технологии. Независимо от трудностите и предизвикателствата, свързани с инфраструктурата и човешкия фактор, те ще заемат своето място в развитието на аграрния сектор.

На база на посоченото можем да обобщим, че навлизането на дигиталните технологии в агросектора и разгръщането на техния потенциал зависи от прилаганите политики на съответните правителства, от вида селскостопанска дейност, от готовността на предприемачите в аграрния сектор да възприемат предизвикателствата на дигиталното общество, от размера на стопанството и неговата локация.

В резултат от извършеното проучването по темата на дисертационния труд „Възможности за прилагане на дигитални технологии в аграрния сектор“ и извършения задълбочен анализ могат да се формулират следните по-важни изводи:

Първо. При извеждане ролята на държавата за внедряване на дигиталните технологии в икономиката считаме, че цифровата трансформация засяга всички аспекти на икономиката, обществото и държавното управление. Нейният успех и пълното оползотворяване на възможностите, които предлага, зависят от наличието на цялостен държавен подход към създаването, изпълнението и мониторинга на политиката в тази област.

Второ. По отношение на проучените документи за дигитализация на икономиката на европейско ниво, секторните и хоризонтални политики, засегнати от цифровата трансформация и съответните стратегически документи за тяхното прилагане, трябва да бъдат свързани, актуализирани, където се налага, и тясно съгласувани, за да се гарантират тяхното взаимно подпомагане и максимална синергия, т.е. разгръщане на цифровата трансформация на европейско и национално ниво.

Трето. Развитието на моделите за дигитално подпомагане и вземането на решения изискват придобиването на знания, умения и способности, които да спомогнат за създаване на цифрови операционни модели, приложими в различни сектори на икономиката, в т.ч. и в агросектора. При очертаване на перспективите им определяме наличната публична информация като недостатъчна към настоящия момент за отграничаване, приоритизиране, респективно превес на очакваните ефекти за растениевъдството и животновъдството.

Четвърто. Предприемачите в аграрния сектор използват цифрови технологии (смартфони, таблети, а в полеви условия – сензори, дроне-

ве, сателити и други), които спомагат за редица земеделски решения като дистанционно измерване на почвените условия, по-добро управление на водните ресурси и наблюдение на добитъка и реколтата. От базата данни те получават информация за състоянието на културите или здравето на животните. Това им позволява да планират по-ефективно своята дейност. Потенциалните ползи от използването на цифрови технологии се изразяват в повишаване на добивите и следене благосъстоянието на животните, оптимизиране на вложените в процеса ресурси и намаляване на трудовите операции, оптимизиране на технологичните процеси и други.

Очертани са перспективи за дигиталната трансформация, в т.ч. придобиването на умения и способности, които имат ключова роля за създаването на цифрови операционни модели, приложими в различни сектори.

Посоченото е в подкрепа на авторовата теза, а именно необходимо е използване на цифрови технологии за разработване на устойчиви решения за настоящите и бъдещите предизвикателства, в т.ч. в аграрния сектор. Стартиран е преход за стандартизиране на данни от гледна точка внедряването на съвместими модели за целите на управлението на икономиката.

Като цяло тенденцията на обществено развитие във всички сектори на икономиката е насочена към дигитална трансформация.

Дигитализацията на селскостопанския сектор носи много предимства и редица действия и инструменти вече са приложени, все още съществуват бариери за реализиране на пълния потенциал в световен, европейски и национален мащаб. От тази позиция очертаните проблеми ще са отправна точка в бъдещите авторови разработки.

На база на гореизложеното и проведения анализ в дисертационния труд може да се заключи, че е изпълнена основната му цел: да се анализират състоянието и потенциалът на дигиталните технологии чрез използването на цифровото управление, което е неразделна част от цифровата трансформация.

Литература

1. Анализ на селското стопанство и развитието на селските райони в България. (2020). София: www.mzh.government.bg/media/filer_public/2020/01/21/analiz_na_sstoianieto_na_selskoto_stopanstvo_i_khranitelno-vkusovata_promishlenost_izgotven_ot_institut_po_agrarna_ikonomika.pdf.
2. Clever Farm. (н.д.). Изтеглено на 03 11 2020 г. от Clever Farm: <https://www.cleverfarm.ag/>
3. Couchbase. (2021). Извлечено от www.couchbase.com: www.couchbase.com/sites/default/files/uploads/all/whitepapers/NoSQL-Whitepaper.pdf
4. CropX. (н.д.). Извлечено от CropX: <https://www.cropx.com/>
5. dv.parliament.bg
6. European Council meeting (19 October 2017). (н.д.). Извлечено от European Council, Brussels: www.consilium.europa.eu/media/21620/19-euco-final-conclusions-en.pdf
7. Gillis, A. S. (2021). Извлечено от internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT
8. Groher, T., Heitkämper, K., Walter, A., & al., e. (2020). Status quo of adoption of precision agriculture enabling technologies in Swiss plant production. *Precision Agric* 21, 1327–1350. <https://doi.org/10.1007/s11119-020-09723-5>
9. Hanna, K. T. (2007). digitalization. Извлечено от Whatis.com: <https://whatis.techtarget.com/definition/digitization>
10. Harrison, G. (2015). *Next Generation Databases*. Apress.
11. Honc, D., & Merta, J. (2021). Smart, Precision or Digital Agriculture and Farming - Current State of Technology. . От A. Herrero , C. Cambra, D. Urda D., J. Sedano, H. Quintián , & E. Corchado (Ред.), 15th

International Conference on Soft Computing Models in Industrial and Environmental Applications (SOCO 2020). SOCO 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1268. Springer, Cham. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-57802-2_24

12. ISPA. (н.д.). Precision Ag Definition. Изтеглено на 3 11 2020 г. от ISPA: <https://ispag.org/about/definition>

13. Jansone, A. N. (2020). Higher education in the age of digital challenges: A toolkit for e-learning in a lockdown. Извлечено от <http://conference.ue-varna.bg/hrm/wp-content/uploads/Proceedings/Papers2020/Nacheva-Jansone.pdf>

14. Johnson, K. (18 03 2021 г.). What Is Digital Technology? 25 Best Examples. Honestproscons. Изтеглено на 08 2021 г. от <https://honestproscons.com/what-is-digital-technology-25-best-examples/>

15. Karaki, F. (2021). Enablers of Servitization Roles and Action Mechanism. От Encyclopedia of Organizational Knowledge, Administration, and Technology. IGI Global.

16. Klerkxa, L., Jakkub , E., & Labarthe, P. (2019). A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences. doi:<https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315>

17. Krishnadas , R., & Renganathan , R. (2021). Strategic Use of Agriculture Information System by Agripreneurs in Rural Economies: Current Role and Future Prospects. От S. Lokuge, & D. Sedera, Rural Entrepreneurship and Innovation in the Digital Era. IGI Global.

18. Laxman, L. K. (2021). Legal and Regulatory Challenges in Facilitating a Sustainable ASEAN E-Commerce Sector. От M. N. Almunawar , M. A. Ali, & S. A. Lim, Handbook of Research on Innovation and Development of E-Commerce and E-Business in ASEAN. IGI Global.

19. Lishchuk , E. H., Chistiakova, O. A., Boronina, E. C., Churikova , A. A., & Kapelyuk, Z. A. (2021). Rural labor market and digitalization: New challenges and opportunities. *Studies in Systems, Decision and Control*, 316, 159-164. doi:10.1007/978-3-030-57831-2_17
20. Panteleeva, I. (2021). Устойчиво развитие и социално-икономическа кохезия през XXI век - тенденции и предизвикателства. Международна научно-практическа конференция, Том II. . 8-9 ноември 2021 г., Свищов: АИ "Ценов", ISBN 978-954-23-2069-2.
21. Pullen, D. L. (2009). Back to Basics: Electronic Collaboration in the Education Sector. От *Handbook of Research on Electronic Collaboration and Organizational Synergy*. IGI Global.
22. Sharma, R., Parhi , S., & Shishodia, A. (2021). Sharma R., Parhi S., Shishodia A. Industry 4.0 Applications in Agriculture: Cyber-Physical Agricultural Systems (CPASs). In: Kalamkar V., Monkova K. (eds) *Advances in Mechanical Engineering.. Springer, Singap. Lecture Notes in Mechanical Engineering*.
23. Shen, S., Basist , A., & Howard, A. (2010). Agriculture and Agricultural Science *Procedia*, 1, 42-51.
24. Sony, M. (2019). Green Supply Chain Management Practices and Digital Technology: A Qualitative Study. От E. Sabri , *Technology Optimization and Change Management for Successful Digital Supply Chains*.
25. Upendra , R. S., Umesh , I. M., Ravi Varma, R. B., & Basavaprasad, B. (2020). Technology in Indian agriculture – A review. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 20(2), 1070-1077. doi:10.11591/ijeecs.v20.i2.pp1070-1077

26. Zacher, L. W. (2015). Digital Future(s). От М. D. Khosrow-Pour, Encyclopedia of Information Science and Technology, Third Edition (10 Volumes). IGI Global.

27. АГРИ.БГ. (16.01.2021). agri.bg/novini/agroinovatsii-nay-setne-blokcheyn-i-u-nas.

28. Агробиотехника. (година VII, брой 5, 2019). http://agrobio.elmedia.net/bg/2019-5/editorials/iot-%D0%B2-%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D1%8A%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%82%D0%BE_02077.html.

29. Актуализиран национален план за широколентова инфраструктура за достъп от следващо поколение „Свързана България”, Приложение. (София, 2020 г., с. 12). Извлечено от strategy.bg

30. Александрова, Л. Само 14% от стопанствата у нас прилагат съвременни цифрови технологии. (01 05 2021 г.). Извлечено от agrozona.bg/samo-14-ot-stopanstvata-u-nas-prilagat-savremenni-tsifrovi-tehnologii/

31. Анализ на резултати от онлайн-анкета за нагласите на земеделски производители към употребата на цифрови технологии. (26 март 2020 г.). Извлечено от [agrohub.bg: agrohub.bg/building-a-great-team-is-key-to-business-success/](http://agrohub.bg/building-a-great-team-is-key-to-business-success/)

32. Ангелова, Г. и др. Изкуствен интелект за интелигентен растеж: Стратегия за развитието на изкуствения интелект в България до 2030 г. (Предварителна визия). (юни 2020 г.). Българска академия на науките. Извлечено от www.bas.bg/wp-content/uploads/2020/07/Proposal-National-Strategy-AI-2030-24June2020.pdf

33. Блажева, В. (2018). Цени, пазари и регулиране в аграрния сектор, Център за дистанционно обучение: СА "Д. А. Ценов", Свищов, dl.uni-svishtov.bg/pluginfile.php/115923/mod_resource/content/2/Тема%201_308.pdf

34. Блажева, В. (2020). Дигитални технологии в аграрния сектор. Икономическа наука, образование и реална икономика: Развитие и взаимодействия в дигиталната епоха. Сборник доклади от юбилейна международна научна конференция. 2. Издателство „Наука и икономика“, Икономически университет Варна.

35. Блажева, В. и други (2014). Симулационни модели в аграрния сектор при обучението на студенти по икономика, Алманах научни изследвания, Том 21. Свищов: АИ "Ценов", ISSN: 1312-3815.

36. Блажева, В. И. (2015). Иновации в аграрния сектор, Алманах научни изследвания, Том 22. Свищов: АИ "Ценов", ISSN: 1312-3815.

37. Бонева, М. (2018). Дигиталната трансформация в публичния сектор. Юбилейна X международна научна конференция "Е-управление и Е-комуникации". ТУ-София. 177-188. ISSN 2534-8523.

38. Българският цифров иновационен хъб за земеделие. (н.д.). Извлечено от АгроХъб.БГ: agrohub.bg

39. Георгиева, Т. и др. Възстановяване и устойчивост чрез иновации. (н.д.). ISSN: 2815-259 X ISBN: 978-954-9456-31-8, с. 79. Извлечено от Иновации.бг 2021:arcfund.net/wp-content/uploads/2022/11/InnovationBG-2021.pdf

40. Георгиева, Т. и др. Иновациите в подкрепа на дигитален и зелен преход. (2022). Фондация „Приложни изследвания и комуникации“, ISSN: 2815-259X ISBN: 978-954-9456-34-9. Иновации.бг 2022, 22.

41. Гудман, М. (.9.-5.-3.-8. (2016). Киберпрестъпления. Милениум. ISBN 978-954-515-393-8.

42. Дигитална култура за регионално сближаване, Проект № 2007СВ16РО007-2011-2-06. (2011). Курс 1.2 Дигитализация. Извлечено от Дигитална култура за регионално сближаване: <http://digital-culture.eu/bg/course-1-2-digitisation>

43. Добрева, Х. Участие на България в тема "ИКТ" от Седма рамкова програма на Европейската общност 2007-2013 г. (н.д.). Извлечено от Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията: mtitc.government.bg/upload/docs/

44. Достъп до правото на Европейския съюз, Брюксел. (1 12 2021 г.). Извлечено от eur-lex.europa.eu.

45. Достъп на домакинствата до интернет. (н.д.). Национален статистически институт. Извлечено от https://www.nsi.bg/sites/default/files/files/data/timeseries/ICT_НН_1.1.1.xls

46. Европейска комисия. (2010). Програма в областта на цифровите технологии за Европа („Digital Agenda for Europe“). Брюксел. Извлечено от <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM%3A2010%3A0245%3AFIN%3ABG%3APDF>

47. Европейска комисия. (2015). Стратегия за цифров единен пазар за Европа. Извлечено от <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=celex%3A52015DC0192>

48. Европейската комисия обяви нов индекс за навлизането на цифрови технологии в икономиката и обществото. (25 02 2015 г.). Инфобизнес. Извлечено от Българска търговско-промишлена палата, Ежедневен бюлетин, Брой 39 (799), ISSN 1314-5320: www.infobusiness.bcci.bg/ec2-25-2-15.html

49. Европейски кодекс за електронни съобщения. (последна актуализация 11.04.2023). Официален вестник на Европейския съюз.

Извлечено от eur-lex.europa.eu/BG/legal-content/summary/european-electronic-communications-code.html

50. Закон за електронната търговия. (8 юли 2022 г.). Държавен вестник, официално издание на Република България. брой 53.

51. Закон за електронни съобщения . (26 април 2022 г.). Държавен вестник, официален вестник на Република България. брой 32.

52. Закон за електронните съобщителни мрежи и физическата инфраструктура. (23 декември 2022 г.). Държавен вестник, официално издание на Република България. брой 102.

53. Закон за електронния документ и електронните удостоверителни услуги. (23 юли 2019 г.). Държавен вестник, официално издание на Република България. брой 58.

54. Закон за електронно управление. (22 февруари 2022 г.). Държавен вестник, официално издание на Република България. брой 15.

55. Закон за защита на личните данни. (2 февруари 2023 г.). Държавен вестник, официално издание на Република България. брой 11.

56. Закон за киберсигурност. (24 юни 2022 г.). Държавен вестник, официално издание на Република България. брой 47.

57. Закон за търговския регистър и регистъра на юридическите лица с нестопанска цел. (11 декември 2020 г.). Държавен вестник, официално издание на Република България. брой 105.

58. Иванова, П. (2020). 100 години УНСС и 30 години Катедра "Икономика на туризма". Сборник юбилейна международна научна конференция "Туризмът – отвъд очакванията". София: Издателски комплекс – УНСС, ISBN 978-619-232-297-7.

59. Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI) за 2018 г. Доклад за България. (2018). Извлече-

но от Европейска комисия: digital-strategy.ec.europa.eu/bg/policies/desi-bulgaria

60. Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), 2020 г., България. (2020). Извлечено от Европейска комисия: www.digital-strategy.ec.europa.eu

61. Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2022 г. България. (2022). с. 4. Извлечено от Европейска комисия: digital-strategy.ec.europa.eu/bg/policies/desi-bulgaria

62. Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI), Доклад за държава членка за 2022 г. България. (2022, с. 3). Извлечено от Европейска комисия: digital-strategy.ec.europa.eu/bg/policies/desi-bulgaria

63. Иновационна стратегия за интелигентна специализация 2014-2020 г. (н.д.). Портал за обществени консултации. Извлечено от Министерски съвет: www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?lang=bg-BG&Id=975

64. Йорданов, Я. (2020). Прецизно земеделие,. Извлечено от Национална почвена служба, : <http://nationalsoils.com/>

65. Кабакчиева, Ц. (н.д.). Устойчиво развитие и социално-икономическа кохезия през XXI век - тенденции и предизвикателства. Международна научно-практическа конференция, (8-9 ноември 2021). Том II. Свищов: АИ "Ценов", ISBN 978-954-23-2069-2.

66. Концепция за развитие на високоскоростна и свръхскоростна свързаност и изграждане на мобилни мрежи от 5-то поколение (5G). (н.д.). София, януари 2019 г., с. 8. Извлечено от lmsapi.plagiat.pl/report/?language=bg&auth=eyJraWQiOiJyZXBvcnQyMDIwIiwiaWF0IjoiYUlmNTYifQ.eyJ2aWV3T25seSI6ZmFsc2UsImV2YWx1Y

XRpb25FbmFibGVkIjp0cnVILCJzaGFyZWVibGVWaWV3T25seSI6dHJ1Z
SwiZG9jdW1lbnRJZCI6MzQ3MjU2MzUsImV4cCI6MTY4ODc5OTQ1MC
wiaWF0IjoxNjg4NzEzMDUwL

67. Концепция за цифрова трансформация на българската индустрия (Индустрия 4.0). (2017). Извлечено от Министерство на икономиката и индустрията: www.mi.government.bg/strategy-policy/konczepczyia-za-czifrova-transformacziya-na-balgarskata-industriya-industriya-4-0/

68. Лазарова, В. (2019, бр. 2, с. 99). Дигитализация и дигитална трансформация в счетоводството. Извлечено от Икономически и социални алтернативи:

www.unwe.bg/uploads/Alternatives/Lazarova_8_Alternativi_BG_br_2_2019.pdf

69. Маркова, М. (2021). Устойчиво управление на поземлените ресурси – съвременни практики и решения. Издателство "Наука и икономика", ИУ - Варна, ISBN 978-954-21-1086-6.

70. Министерство на електронното управление. (н.д.). Индекс за навлизането на цифровите технологии, България, 2020 г. . Извлечено от Министерство на електронното управление, Официален сайт: e-gov.bg/wps/wcm/connect/e-gov.bg-18083/b884fd8f-e16c-45fb-99f3-93bd462ab91a/02_desi_2020_-_bulgaria_bg_23B7837E-F91D-1A69-D279FEDED5DD987D_66962.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nTtlNqO&useDefaultText=0&useDefaultDesc=0

71. Министерство на земеделието и горите. (2019). Стратегия за цифровизация на земеделието и селските райони на Република България.

72. Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщения (2020). Национална програма цифрова България 2025. София.

73. Муньос, Л. Становище на комисията по заетост и социални въпроси на вниманието на комисията по правни въпроси с препоръки

към Комисията относно рамка за етичните аспекти на изкуствения интелект, роботиката и свързаните с тях технологии. (2020).

74. Мутафчийска, И. Социално-икономически анализ на районите в Република България. Четвърти етап: Част 3. (СОФИЯ, август 2021 г., с. 91). Извлечено от Национален център за териториално развитие ЕАД: www.eufunds.bg/sites/default/files/uploads/oprd/docs/2021-11/4_SIA_BG_Part_3%2008.2021-fin1.pdf

75. Национален план за възстановяване и устойчивост на Република България 2014-2020. (2021). Извлечено от ruralnet.bg/трета-версия-на-план-за-възстановяван/

76. Национална програма „България 2030“. (2020). Извлечено от Министерство на финансите: www.minfin.bg/bg/1394

77. Национална програма „Цифрова България 2025“. (н.д.). Портал за обществени консултации. Извлечено от Министерски съвет: www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?lang=bg-BG&Id=1296

78. Национална програма за развитие БЪЛГАРИЯ 2030. (н.д.). Извлечено от Министерство на транспорта и съобщенията: www.mtc.government.bg/bg/category/283/nacionalna-programa-za-razvitie-blgariya-2030

79. Национална стратегия за малки и средни предприятия (МСП) в България 2021 – 2027 г. (2021). Извлечено от Министерство на икономиката и индустрията: www.mi.government.bg/strategy-policy/natsionalna-strategiya-za-malki-i-sredni-predpriyatiya-msp-v-balgariya-2021-2027-g/

80. Общ регламент за защита на данните (ОРЗД). (Прилага от 25 май 2018 г.). Извлечено от Официален вестник на Европейския съюз: eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:310401_2

81. Основни цели на ОСП за периода 2023-2027 г. (2023). Извлечено от Официален уебсайт на Европейския съюз: www.agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27/key-policy-objectives-cap-2023-27_bg

82. Осъществяване на Европейския зелен пакт. (2023). Извлечено от Европейска комисия: commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_bg

83. Показатели за стратегия „Европа2020“. Измерване на напредъка към постигане на националните цели на Стратегия „Европа 2020“ – Стратегия за интелигентен, устойчив и приобщаващ растеж. (н.д.). Национален статистически институт. Извлечено от www.nsi.bg/bg/content/803/показатели-за-стратегия-европа-2020

84. Предприятия с достъп до интернет. (н.д.). Национален статистически институт. Извлечено от https://www.nsi.bg/sites/default/files/files/data/timeseries/ICT_ENT_2.1.1.xls

85. Предприятия с интернет достъп по видове връзки. (н.д.). Национален статистически институт. Извлечено от http://nsi.bg/sites/default/files/files/data/timeseries/ICT_ENT_2.1.2.xls

86. Предприятия, които извършват анализ на "големи данни". (н.д.). Национален статистически институт. Извлечено от www.nsi.bg/bg/content/16791/2114-предприятия-които-извършват-анализ-на-„големи-данни“

87. Предприятия, които използват платени компютърни услуги в облак. (н.д.). Национален статистически институт. Извлечено от www.nsi.bg/sites/default/files/files/data/timeseries/ICT_ENT_2.1.13.xls

88. Предприятия, които използват софтуер за управление на информация за клиенти (CRP). (н.д.). Национален статистически

институт.

Извлечено

от

www.nsi.bg/sites/default/files/files/data/timeseries/ICT_ENT_2.3.3.xls

89. Предприятия, които използват софтуер за управление на ресурсите (ERP). (н.д.). Национален статистически институт. Извлечено от www.nsi.bg/bg/content/2886/232-предприятия-които-използват-софтуер-за-управление-на-ресурсите-erp

90. Предприятия, които изпращат електронни фактури подходящи за автоматизирана обработка. (н.д.). Национален статистически институт. Извлечено от www.nsi.bg/bg/content/2865/2111-предприятия-които-изпращат-електронни-фактури-подходящи-за-автоматизирана-обработка

91. Предприятия, които имат уебсайт. (н.д.). Национален статистически институт. Извлечено от www.nsi.bg/bg/content/2857/215-предприятия-които-имат-уебсайт

92. Предприятия, които продават стоки и услуги по интернет. (н.д.). Национален статистически институт. Извлечено от http://nsi.bg/sites/default/files/files/data/timeseries/ICT_ENT_2.2.1.xls

93. Програма: “ИНТЕРРЕГ ЕВРОПА”. (2019). Извлечено от Проект „Supporting Knowledge Capacity in ICT among SME to Engage in Growth and Innovation“: www.bcci.bg/bulgarian/projects/interreg/Legislation_Analysis_BG_SKILLS.pdf

94. Регламент (ЕС) 2018/1724 на Европейския парламент и на Съвета от 2 октомври 2018 година за създаване на единна цифрова платформа за предоставяне на достъп до информация, до процедури и до услуги за оказване на помощ и решаване на проблеми и за изменение н. (н.д.). Извлечено от Официален вестник на Европейския съюз: eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=CELEX%3A32018R1724

95. Регламент (ЕС) 2018/302 на Европейския парламент и на Съвета от 28 февруари 2018 година за преодоляване на необоснованото блокиране на географски принцип и на други форми на дискриминация въз основа на националността, местопребиваването или мястото на уст. (2018). Извлечено от Официален вестник на Европейския съюз: eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=CELEX%3A32018R0302

96. Регламент (ЕС) 2019/881 на Европейския парламент и на Съвета от 17 април 2019 година относно ENISA (Агенцията на Европейския съюз за киберсигурност) и сертифицирането на киберсигурността на информационните и комуникационните технологии, както и за отмяна . (н.д.). Извлечено от Официален вестник на Европейския съюз: eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/881/oj?locale=bg

97. Свързана България - актуализиран национален план за ширококоленова инфраструктура за достъп от следващо поколение, Проект. (2020). Извлечено от Министерство на транспорта и съобщенията: www.mtitc.government.bg/sites/default/files/draft_aktualiziran_nga_plan_-_final.docx

98. Свързаност: ключ към съживяването на селските райони. (30 6 2021 г.). Извлечено от Официален уебсайт на Европейския съюз: digital-strategy.ec.europa.eu/bg/news/connectivity-key-revitalising-rural-areas

99. Славова, Г. (2021). Развитие на дигитално земеделие в България - възможности, пречки, перспективи. Извлечено от <http://conference.ue-varna.bg/Department-of-Agricultural-Economics/ARA2021/48-58.pdf>

100. Стратегия за развитие на електронното управление в Република България 2014 – 2020 г. (н.д.). Извлечено от <https://www.eufunds.bg/bg/opgg/node/103>

101. Стратегия за цифровизация на земеделието и селските райони на Република България. (н.д.). Извлечено от Министерство на земеделието и храните: www.mzh.government.bg/media/filer_public/2019/05/10/strategia_za_cifrovizacia_na_zemedeliето.pdf

102. Съобщение на Комисията до Европейския парламент, Съвета, икономическия и социален комитет и Комитета на регионите, Изкуствен интелект за Европа, {SWD(2018) 137 final}. (н.д.). COM(2018) 237 final, Брюксел, 25.4.2018 г. Извлечено от Европейска комисия: eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237&from=EN

103. Цифрова трансформация на България за периода 2020-2030 г. (София, 2020 г., с. 9). Извлечено от The NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence: ccdcoe.org/uploads/2018/10/Bulgaria_Digital-transformation-of-Bulgaria-for-period-2020-2030_2020_original.pdf

104. Широколентов достъп до интернет в държавите – членки на ЕС: въпреки напредъка няма да бъдат постигнати всички цели на стратегията „Европа 2020“. (2018). Извлечено от Европейска сметна палата, Специален доклад 12, с. 23: www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_12/SR_BROADBAND_BG.pdf

105. Широколентов достъп до интернет в държавите – членки на ЕС: въпреки напредъка няма да бъдат постигнати всички цели на стратегията „Европа 2020“ с. 6-7, 9-11 ,16. (2018, с. 6-7, 9-11 ,16). Извлечено от Европейска сметна палата: www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_12/SR_BROADBAND_BG.pdf

106. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/bg>

107. www.dfz.bg

108. www.dv.parliament.bg
109. www.mzh.government.bg
110. www.naas.government.bg
111. www.nsi.bg

ПРИЛОЖЕНИЯ

Метеорологична станция ONDO Weather, Октомври 2021'

Прецизни климатични и почвени данни 24/7

Ползи от метеорологичната станция

ONDO Weather – Метеорологичната станция позволява измерване и интеграция в ONDO на множество климатични и почвени данни, както за оранжерии, така и за открити площи. Получаване на детайлна прогноза за времето, по часове и по дни, за местоположението на вашата метео станция.



С ONDO Weather се постига:

- оптимално планиране на времето за торене на растенията, като гарантирате максимално усвояване на хранителните вещества
- съкращаване на разходите за обработка срещу болести
- следене на данните от сензорите, както и прогнозата за времето чрез мобилното приложение ONDO Weather

ONDO Weather е гъвкава модулна система, включваща следните измервателни сензори:

- Сензор за влажност и температура на въздуха
- Сензор за измерване на количеството дъждовна вода
- Сензор за скоростта на вятъра
- Сензор за посоката на вятъра
- Сензор за нивото на влагата върху листата
- Сензор за температура на въздуха
- Сензор за почвена влага и температура
- Сензор за слънчева радиация

Всяка система ONDO Weather включва следните елементи:

- SIM карта с международен обхват
- ONDO Smart Box
- Соларен панел 10W
- GPS позициониране и аларма против кражба

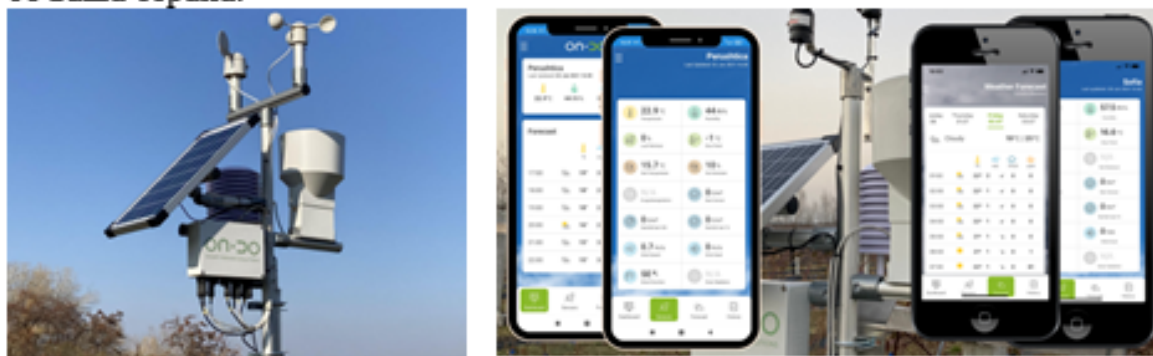
- Батерия 6700 mAh
- Свързаност към ONDO за период от 1 година
- Мобилно приложение за 24/7 проследяване на данните

Предимства на ONDO Weather:

➤ Готово решение – Поставете и събирането на данни започва. С интегрирана sim карта и свързаност към ONDO. Без заплащане на такси към други оператори.

➤ ONDO Weather е модулен продукт. Заявявате и заплащате само модулите, от които имате нужда. Добавянето на нови модули, във всеки един последващ момент, е лесно и бързо.

➤ Мобилно приложение с лесен за употреба потребителски интерфейс – Мобилното приложение, достъпно и за Android, и за iOS мобилни устройства, позволява лесно преглеждане на данните от метео станцията – както за почвата и климата, така и прогнозата за времето, по дни и часове - във всеки един момент. Мобилното приложение се актуализира редовно с нови функционалности, които ще получавате напълно безплатно, след съобщение за необходима актуализация на приложението и инсталиране от ваша страна.



➤ Лесна и бърза инсталация, лесно добавяне и подмяна на модули – Метео станциите идват в напълно сглобено състояние. Просто изваждате от кашона, закрепвате специално проектираната стойка на станцията и включвате. Не е необходимо калибриране. Подмяната на сензори (или добавянето на сензори, ако не сте поръчали пълната конфигурация), отнема секунди.

➤ Интеграция със софтуер за прогноза на болести – Благодарение на интеграцията със специализиран софтуер за прогноза на болести,

ONDO Weather позволява драстично съкращаване на разходите за обработка на растенията срещу болести.

➤ Трансфер на данни към ONDO Cloud – Метео станциите трансферират данни, 24/7, към платформата ONDO Cloud посредством GSM връзка. Данните могат да се трансферират и към външен cloud чрез REST API.

➤ Соларният панел позволява станцията да работи до 6 седмици без наличие на слънчева светлина – Безпроблемната и непрекъсната работа на станцията е гарантирана и при лошо време, без слънцегреене, от акумулаторната батерия.

➤ Снабдена със системи срещу кражба – Метео станцията разполага със система за установяване на кражба (чрез акселерометър) и GPS позициониране.

➤ Българска езикова версия – Всички екрани, включително административната част за създаване на потребителски акаунти, настройки и други са налични на български език.

➤ Видео инструкции и подробен наръчник за работа – Работата с метео станцията е изключително лесно. На разположение са видео инструкции на български език за сглобяване и подмяна на сензорните модули, както и подробни текстови инструкции за работа с метео станцията и гарантиране на точното отчитане на сензорните данни.

➤ Поддръжка по телефон и чат – въпроси относно работата на индивидуалната метео станция, могат да се отправят по телефон, чат (viber, whatsapp) и имейл.

➤ Гаранция: 2 години – Ако сте използвали метео станцията по предназначение, но някой от сензорите или друга част на станцията не работи коректно, ще изпратим нова част напълно безплатно!

Сензорни модули

Сензорен модул за измерване на влажност и температура⁷

Sensirion SHT21, С включен слънцезащитен панел ⁷

Сензорен модул за наличие на дъжд (RK400-02 Rain&Snow sensor) –
Сензорен модул за измерване на количество дъжд



Pronamic rain-o-matic rain gauge

Сензорен модул за измерване на скоростта на вятъра

Опция 1: Анемометър Misol

Опция 2: Анемометър Inspeed

Сензорен модул за измерване на посоката на вятъра

Опция 1: Misol

Опция 2: Inspeed vane high precision sensor

Сензорен модул за измерване на листната влажност

Meter phytos 3

Сензор за измерване температурата на въздуха

DS18B20 with connector

Сензор за измерване на температурата и влагата на почвата

Truebner SMT

Сензорен модул за измерване на слънчевата радиация

RIKA RK200-02 quantum par sensor

Сензорен модул за измерване на влажност и температура (SENSIRION SHT21), с включен слънцезащитен панел

Sensirion е сензорен модул, базиран на технология CMOSens®, който съчетава в себе си сензор за влажност и температура.

Слънцезащитният панел, съставен от множество пластини, предпазва сензорите за температура, относителна влажност и барометрично налягане от грешките, предизвикани от слънчевата радиация и валежите. Ефективната защита се реализира благодарение на комбинацията от геометрична форма на пластините, специфичния материал на изработка и естественото проветрение.

Панелът отразява слънчевата светлина, откъдето и да идва тя, предотвратява директната слънчева радиация, защитен е срещу отразена от земята слънчева светлина. Има защита от силни ветрове, дъжд, сняг и т.н. Същевременно инструментът свободно пропуска въздуха, за да гарантира точност на измерените данни. Важно е при разположението на този панел да се осигури следното:

- Добра циркулация на въздуха около панела

- Да е далеч от обемни предмети, особено метални, например слънчеви панели

- Да е далеч от електрически съоръжения, двигатели, комини, както и от застояла вода, фонтани и пръскачки

Предимства:

- Влажността и температурата на въздуха се измерват чрез специален алгоритъм на Sensirion, базиран на моделиране и компенсирание на външните източници на топлина, без да са необходими никакви други допълнителни компоненти

- Модулът е с малки размери, което позволява лесната му интеграция в различни приложения

- Гарантира точно и стабилно измерване на температурата и влажността

- Защита от неблагоприятни метеорологични условия



Сензорен модул за наличие на дъжд (RK400-02 Rain & Snow sensor)

Високочувствителен детектор за дъжд и сняг, благодарение на рингова система от проводници, разположени на повърхността на сензора.

С функция за автоматично включване на отоплението, за да се стопи валеж от сняг или при наличие на лед на повърхността. Когато сензорът установи наличие на валеж от дъжд или сняг, подава изходен сигнал.

Силна устойчивост на корозия, благодарение на позлатената повърхност на намотката.

Работна температура: -30°C до $+70^{\circ}\text{C}$. Мощност на отопление: максимум 10W.

Предимства:

- Компактен размер

- Функция за автоматично включване на отоплението

- Висока точност

- Много издръжлив

- Конструкция от неръждаема стомана

- Защита от проникване на насекоми

Сензорен модул за измерване на количество дъжд (Pronamic rain-o-matic rain gauge) – базиран на уникална технология с преливаща измервателна лъжичка. Той е един от най-точните и надеждни автоматични измерватели на дъждовната вода на пазара. Предимства:

- По-точни измервания – Дъждосъбирателят е направен от материал, който не позволява лесно залепване на прах и мръсотия по лъжичката, като така освобождава течността максимално бързо.

- Калибрация – Всички професионални измерватели на дъжд се калибрират ръчно, за да гарантират максимална точност на измерването от +/- 2%. Рекалибрацията е лесна и се осъществява само с една резба за настройване.

- Минимална поддръжка и издръжливост, благодарение на качествени материали за изработката – Сензорът има външно покритие от Stygosun, което позволява лесно почистване на повърхността, устойчивост на UV лъчи, на студ и на висока температура. Използвани са материали от висококачествена пластмаса и минималистичен дизайн, с цел дългосрочна употреба - 10-20 години.

Електронната платка съдържа индивидуално тествани, висококачествени компоненти, които са защитени от екстремни ниски или високи температури. Налице е и защита от солена вода, благодарение на покритието на платката с водоустойчив лак.



Сензорен модул за измерване на скоростта на вятъра

Опция 1: Анемометър Misol – Подобен е с висококачествен немски лагер, за дълъг живот. Предимства:

- Предоставя добра точност на измерване

- Ценово икономичен вариант

Опция 2: Анемометър Inspeed – устой-



чив сензор за скорост на вятъра, който работи със стойности от 8 до 200 км/ч. Подава един пулс при ротация. Предимства:

- Предоставя много висока точност на добра цена
- Снабден със сапфирено/волфрамна карбидна носеща система, за изключително ниско триене и дълъг живот.

Сензорен модул за измерване на посоката на вятъра

Опция 1: Misol - Сензор за посоката на вятъра, подобрен с висококачествен немски лагер, за дълъг живот. Предимства:

- Предоставя добра точност на измерване
- Ценово икономичен вариант

Опция 2: Inspeed vane high precision sensor – Електронният сензор съчетава най-новите технологии в отчитането на вятъра: балансирана пластинка за посока на вятъра с почти нулево триене и високопрецизен магнитен ъглов сензор, за точно отчитане на посоката на вятъра.

Активният елемент е сензор, базиран на ефекта на Hall. Посоката на вятъра се отчита чрез магнит, прикрепен към пластината, който минава върху сензора. Предимства:

- Без нулеви (мъртви) честоти. Много сензори за измерване на посоката на вятъра имат мъртва честота от няколко градуса, но не и този.

- Почти нулево триене. Тъй като магнитът не се допира до Hall сензора, няма триене от сензора.

- На практика безкраен живот. За разлика от други потенциометри, които се износват, магнетичният Hall сензор няма допирни точки и теоретично може да държи безкрайно.

- Уникална заключваща функция, която позволява завъртане на пластината и задаване на посока 'север', след което се освобождава сензора, така че лесно да се върти.



Сензорен модул за измерване на листната влажност (Meter phytos 31) – Сензорът измерва както началото, така и продължителността

на влажността, чрез симулирано листо. Това позволява да се планира скаже кога би могло да се появят болести или инфекции по растенията. Този сензор е както точен, така и лесен за използване. Предимства:



- Точност – гарантира, че всяка една капка влага е измерена. Сензорът има допълнителна чувствителност и не изпраща грешни аларми.

- Надеждна технология – използва технология, която може да установи вода по повърхността, включително формиране на слана и лед. По този начин може да зададете нотификации не само когато сензорът е мокър, а и когато водата достигне определено количество. Този вид отчитане на влагата улеснява точното предвиждане на евентуална поява на болести.

- Прост. Точен. – Резултатът е сензор, който позволява безпрецедентна точност и леснота на употреба. Пести време и работа.

Сензор за измерване температурата на въздуха (DS18B20 with connector) - Водоустойчива цифрова сонда за измерване на температурата. Предимства:

- Материал: Капсулирана тръба от неръждаема стомана
- Водоустойчив, неръждаем инструмент
- Издържа на температури от -55°C до $+125^{\circ}\text{C}$
- Високо качество: Запечатан с уплътнител с висока термопроводимост, за да гарантира максимална чувствителност. 3 изходящи жици: червена (VCC), жълта (DATA), черна (GND)



Сензор за измерване на температурата и влагата на почвата (Truebner SMT50) – компактен, функционален и стабилен сензор, снабден с водоустойчиви кутия и кабел. Този сензор за почвената влажност и температурата прави измервания в широк спектър. Няма нужда от поддръжка и е устойчив на замръзване. Проектиран е за дългосрочно използване, предоставя бързо отчитане на стойностите, търпи минимални вреди от солеността. Предимства:

- Точно обемно измерване на почвените показатели

- Интегрирано измерване на температурата

- Подходящ за всеки тип почва
- Аналогов волтов изход
- Здрав и устойчив на износване



Сензорен модул за измерване на слънчевата радиация (RIKA RK200-02 quantum par sensor) - Сензорът RИKA RK200-02 Quantum PAR измерва слънчева радиация в диапазона от 400-700 нанометра дължина на вълната. Когато има слънчева светлина, силициевият детектор за светлина в сензора подава напрежение, съответстващо на интензивността на светлината. Снабден с косинусов коректор. Сензорът измерва слънчева радиация от 0 до 2000 w/m². Изработен е от алуминиева сплав. Конекторът е водоустойчив, предотвратява корозия и осигурява безпроблемна работа и при лошо време. Предимства:

- Висока чувствителност и висока прецизност на измерванията

- Компактен размер
- Издържа на неблагоприятни метеорологични условия

- Издържа на температури -40°C-+80°C°
- Ниска консумация на енергия



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Актуализирана стратегия за развитие на електронното управление
в Република България 2019-2025 г.

Стратегия „Европа 2020“
Стратегия за цифров единен пазар за Европа
Програма в областта на цифровите технологии за Европа
План за действие на ЕС за електронно управление през периода 2016-2020
Европейска стратегия за данните
Стратегията на ЕС „Изграждане на цифровото бъдеще на Европа“
Декларация на министрите, отговорни за политиките по електронно правителство на Европейския съюз, приета през 2009 г. в Малмьо
Талинска декларация за е-управление, приета на министерската среща по време на Естонското председателство на Съвета на ЕС на 6 октомври 2017 г.
Берлинската декларация за цифровото общество и цифрово управление, основано на ценности, подписана на министерска среща по време на Германското председателство на Съвета на ЕС на 8 декември 2020 г.
Споразумение за партньорство на Република България, очертаващо помощта от Европейските структурни и инвестиционни фондове (ЕСИФ) за периода 2014 – 2020 г. и 2021 - 2027 г.
Национална програма за развитие: България 2020
Национална програма за развитие: България 2030
Стратегия за развитие на държавната администрация 2014-2020 г.
Национална стратегия по киберсигурност „Киберустойчива България 2020“
Националният стратегически документ „Цифрова трансформация на България за периода 2020 - 2030 г.“
Базисен модел на комплексно административно обслужване
Национален план за широколентова инфраструктура за достъп от следващо поколение, 2014 г.12; както и ежегодни или двугодишни доклади и изследвания на Европейската комисия (ЕК) и на Организацията на обединените нации (ООН)
Бенчмарк за електронно управление (eGovernment Benchmark)
Индекс за навлизането на цифровите технологии в икономиката и обществото (DESI)
Индекс за развитие на информационните и комуникационните технологии (ICT Development Index)
Проучване на ООН на електронното управление (UN E-Government Survey)
Проучване за зрелостта на отворените данни (Open Data Maturity in Europe)

Източник: Актуализирана стратегия за развитие на електронното управление в Република България 2019 – 2025 г., март 2021 г.,
www.mtc.government.bg/sites/default/files/strategiyazarazvitietaelektronnotoupravlenie2019-2025.pdf

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Мерки към актуализирания национален план за широколентова инфраструктура за достъп от следващо поколение

Наименование на мярката	Период на изпълнение
Широколентова инфраструктура – ускорено изграждане на широколентова инфраструктура, вкл. за нуждите на държавната администрация	
Имплементиране на благоприятна правна рамка, улесняваща изграждането и разгръщането на инфраструктура за мрежи за широколентов достъп	2020
Предприемане на мерки за облекчаване на административната тежест, с цел стимулиране на инвестициите в изграждането и разполагането на електронни съобщителни мрежи, и разгръщането им в национален мащаб	Постоянен
Осигуряване на подходяща оптична свързаност за свързване на базови станции	2025
Развитие на капацитета на Българската компетентна служба в областта на широколентовия достъп (ВСО)	Постоянен
Развитие на държавната опорна мрежа чрез изграждане на оптична свързаност до всички общини и с увеличаване на преносния ѝ капацитет	2025
Свърхвисокоскоростна инфраструктура – създаване на условия за разгръщане на мрежи с много голям капацитет	
Насърчаване на промени в съществуващите мрежи чрез включване на нови или подмяна на стари съоръжения, добавяне на капацитет и др.	Постоянен
Надграждане на капацитета на Единната информационна точка с цел предоставяне на нови услуги и създаване на актуално картографиране на съществуваща и планирана инфраструктура	2025
Гигабитовата свързаност за транспортни артерии и населени места, което да улесни достъпа и използването на публични ресурси	2027
Улесняване изграждането и разгръщането на инфраструктура за мрежи с много голям капацитет (ММГК)	Постоянен
Създаване на механизми за споделяне на инфраструктура между оператори и сектори	2022
Ефективно използване на радиочестотния спектър - създаване на условия за изграждане на мрежи от ново поколение	
Създаване на организация за изграждане на 5G мрежи в България	съгласно сроковете, определени в „План за

	действие: 5G за <u>Европа</u>
Създаване и поддържане на регистър на приемно-предавателните станции на мобилните мрежи	2022
Организиране на провеждането на тестови изпитания за предоставянето на радиочестотен спектър в обхват 800 MHz	2020
Предприемане на действия за пълно освобождаване на обхват 800 MHz и предоставяне за ползване за граждански нужди	2022
Осигуряване на подходящ радиочестотен спектър за 5G, хармонизиран на ниво Европейски съюз	2024
Недопускане на рискове, свързани с излагане на електромагнитни полета и спазване на пределно допустимите им полета в населените територии	Постоянен
Създаване на условия за изграждане на точки за безжичен достъп с малък обхват, както и насърчаване на съвместното ползване на инфраструктура	2025
Подготовка на проектни инициативи за реализация на 5G транспортни коридори	2022
Прилагане на стандарти и технически спецификации за 5G на европейски и международни организации	Постоянен
Насърчаване на споделено ползване на радиочестотни ленти	Постоянен
Партньорства за провеждане на тестове и използване на 5G	2021
Подобряване на покритието в населени места, разположени в периферни, слабо населени и селски райони	
Приоритетно изграждане на пасивна широколентова инфраструктура и внедряване на мерки за достъп до решения чрез широколентова инфраструктура в слабо населени и селски райони	2023
Създаване на условия за повишаване на инвестиционния интерес при изграждане на мрежи в слабо населени и отдалечени райони чрез намаляване на разходите	Постоянен
Актуализация на данни за широколентова инфраструктура, която включва информация за наличност и географско разположение на инфраструктурата на операторите по региони	Ежегодно
Преодоляване на цифровото разделение	
Широко участие на общините в инициатива WiFi4EU	2020
Максимално широко участие на заинтересованите страни в инициатива 5G4EU	2027
Разширяване на инициативите за предлагане на безплатен достъп до интернет	2030
Приоритетно свързване на училища, институции, високопроизводителни предприятия и др.	2025
Подкрепа за изграждане на умни населени места	2027

Сигурност на мрежите	
Поддържане на сигурност и цялост на мрежите	Постоянен
Ефективно прилагане на национално ниво на методология за оценка на риска относно сигурността на 5G мрежите и за създаване на пакет от превантивни мерки за сигурност	Постоянен
Насърчаване изграждането на технологичен капацитет и експертен опит за успешно и сигурно разгръщане на 5G мрежи	Постоянен
Координирана съвместна работа на равнище ЕС в областта на киберсигурността на 5G мрежите	Съгласно разглеждането на съответните въпроси на равнище ЕС
Гарантиране във възможно най-голяма степен на наличието на услуги и достъп до интернет, предоставяни чрез обществени електронни съобщителни мрежи при форсмажорни обстоятелства	Постоянен

Източник: Актуализиран национален план за широколентова инфраструктура за достъп от следващо поколение „Свързана България”, Приложение, София, 2020 г., 42-22.

*Отговорни институции по изпълнението на мерките в рамките на тяхната компетентност са Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията, Комисия за регулиране на съобщенията, ДА „Електронно управление“ и други органи на изпълнителната власт