enterprise
europe
network

Иновации БГ

arcfund.net

2022

Иновационен продукт

Предприемачество

Инвестиции и финансиране

Човешки капитал

Информационни и
комуникационни технологии

Европейска
комисия

enterprise
europe
network
В подкрепа на бизнеса

Иновации.бг

Иновациите в подкрепа на дигитален и зелен преход

РЕДАКТОРИ

Проф. д-р Теодора Георгиева, Главен експерт, Група *Иновации.бг*, Фондация „Приложни изследвания и комуникации“, Стопански факултет, Софийски университет „Свети Климент Охридски“
Руслан Стефанов, Координатор, Група *Иновации.бг*, Фондация „Приложни изследвания и комуникации“

АВТОРИ

Проф. д-р Теодора Георгиева, Главен експерт, Група *Иновации.бг*, Фондация „Приложни изследвания и комуникации“, Стопански факултет, Софийски университет „Свети Климент Охридски“
Доц. д-р Тодор Ялъмов, Група *Иновации.бг*, Стопански факултет, Софийски университет „Свети Климент Охридски“

РАБОТНА ГРУПА

Д-р Тодор Галев, Старши анализатор, Икономическа програма, Център за изследване на демокрацията
Доц. д-р инж. Румяна Георгиева, Технически университет, Габрово
Зоя Дамянова, Програмен директор, Фондация „Приложни изследвания и комуникации“
Д-р Фани Колева, Старши анализатор, Фондация „Приложни изследвания и комуникации“
Деница Маринова, Ръководител на проект, Фондация „Приложни изследвания и комуникации“
Мая Цанева, Експерт, Фондация „Приложни изследвания и комуникации“
Даниела Чонкова, Ръководител на програма „Иновации и подкрепа за бизнеса“, Фондация „Приложни изследвания и комуникации“
Константин Узунов, Анализатор, Фондация „Приложни изследвания и комуникации“

ЕКСПЕРТЕН СЪВЕТ ПО ИНОВАЦИИ

Проф. д-р Теодора Георгиева, Председател, Експертен съвет по иновации, Фондация „Приложни изследвания и комуникации“
Проф. д.ик.н. Бистра Боева, Факултет „Международна икономика и политика“, Университет за национално и световно стопанство
Мара Георгиева, журналист, в. „Капитал“
Проф. д-р Митко Димитров, Институт за икономически изследвания, Българска академия на науките
Д-р инж. Венцислав Славков, Изпълнителен директор, клъстер „Мехатроника и автоматизация“
Проф. д-р Миланка Славова, Международно висше бизнес училище
Доц. д-р Оля Стоилова, Научен секретар на направление „Нанонауки, нови материали и технологии“, Българска академия на науките
Доц. д-р Тодор Ялъмов, Стопански факултет, Софийски университет „Свети Климент Охридски“

Фондация „Приложни изследвания и комуникации“ носи цялата отговорност за съдържанието на доклада и то не може да се счита като официална позиция на финансиращата страна.

АРК Консултинг ЕООД (от групата на Фондация „Приложни изследвания и комуникации“) е национален координатор на мрежата Enterprise Europe Network – България, съфинансирана по програма SMP/COSME (2021-2027) на Европейската комисия.

Европейска комисия

enterprise europe network

Да се цитира по следния начин: *Иновации.бг* 2022: Иновациите в подкрепа на дигитален и зелен преход, Фондация „Приложни изследвания и комуникации“ 2022.

ISSN: 2815-259X
ISBN: 978-954-9456-34-9

© Фондация „Приложни изследвания и комуникации“, 2022.
Лицензиране под CC-BY-NC-SA.
Някои права запазени.

СЪДЪРЖАНИЕ

Резюме 7

Увод 11

Агросекторът – приложно поле за високотехнологични разработки 13

Глобални предизвикателства пред развитието на агросектора и агрохранителните вериги 14

Технологични фактори за растеж на агросектора 15

Европейска и национална политика за развитие на агросектора в контекста на съвременните възможности и предизвикателства 19

Иновационен потенциал на агросектора в България 24

Иновационен потенциал на българската икономика 31

Съвкупен иновационен продукт 33

Иновационен продукт 33

Технологичен продукт 37

Научен продукт 40

Предприемачество и иновационни мрежи 45

Инвестиции и финансиране на иновациите 49

Човешки капитал за иновации 55

Информационни и комуникационни технологии през призмата на изкуствения интелект 59

Литература 67

СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ СЪКРАЩЕНИЯ

БАН	Българска академия на науките
БВП	Брутен вътрешен продукт
БДС	Брутна добавена стойност
ГИИ	Глобален иновационен индекс
ЕДИХ	Европейски дигитални иновационни хъбове
ЕИТ	Европейско иновационно табло
ЕК	Европейска комисия
ЕС	Европейски съюз
ЕПВ	Европейско патентно ведомство
ИЗП	Използвана земеделска площ
ИКТ	Информационни и комуникационни технологии
ИС	Интелектуална собственост
ИТ	Информационни технологии
КИД	Класификация на икономическите дейности
МОН	Министерство на образованието и науката
МСП	Малки и средни предприятия
МПК	Международна патентна класификация
МФР	Многогодишна финансова рамка
НИРД	Научноизследователска и развойна дейност
НИРДИ	Научноизследователска, развойна и иновационна дейност
НПО	Неправителствена организация
НСИ	Национален статистически институт
ОСП	Обща селскостопанска политика на ЕС
ПВРБ	Патентно ведомство на Р България
ПМС	Постановление на Министерския съвет
ПНИИДИТ	Програма за научни изследвания, иновации и дигитализация за икономическа трансформация
САЩ	Съединени американски щати
СЗРП	Северозападен район за планиране
СИРП	Североизточен район за планиране
СОИС	Световна организация по интелектуална собственост
ССА	Селскостопанска академия
СТП	София Тех Парк
СЦРП	Северен централен район за планиране
ЦИЕ	Централна и Източна Европа
ЮЗРП	Югозападен район за планиране
ЮИРП	Югоизточен район за планиране
ЕФГЗ	Европейски фонд за гарантиране на земеделието
ЕФРСР	Европейския фонд за развитие на селските райони
ЮЦРП	Южен централен район за планиране

AKIS	Agricultural Knowledge and Innovation Systems
CRM	Customer relationship management
DESI	Digital Economy and Society Index
EIP-AGRI	The agricultural European Innovation Partnership
ERP	Enterprise resource planning
FAO	Food and Agriculture Organization
NGEU	NextGenerationEU
NUTS	Nomenclature of territorial units for statistics

ИНДЕКС НА ФИГУРИТЕ

Фигура 1. Принос на агрохранителната верига за постигане на глобалните цели за устойчиво развитие . . . 21
Фигура 2. Цели на стратегията „От фермата до вилицата" до 2030 г. . . . 22
Фигура 3. Стълб II – Клъстери на програма „Хоризонт Европа": Глобални предизвикателства и конкурентоспособност на европейската промишленост* . . . 23
Фигура 4. Публикационна активност, Аграрни и биологични науки, 1996 – 2021 г., брой документи . . . 25
Фигура 5. Патентна активност в областта на агросектора и агрохранителната верига, 2001 – 2021 г., % . . . 26
Фигура 6. Заявки за нови сортове растения, 2016 – 2020 г., брой . . . 27
Фигура 7. Бюджетни разходи за НИРД по социално-икономически цели, аграрни науки, 2021 г., млн. евро . . . 27
Фигура 8. Европейско иновационно табло 2022* . . . 33
Фигура 9. Иновационен потенциал на България, дял от средните равнища на ЕС-27, %, 2022 г. . . . 35
Фигура 10. Глобален иновационен индекс, 2013 – 2022 г., Резултати за България по основни групи показатели . . . 36
Фигура 11. Патентна активност на български патентопритежатели на територията на Р България, 2001 – 2021 г., брой . . . 38
Фигура 12. Технологична интензивност на патентната активност на български патентопритежатели на територията на Р България, % . . . 38
Фигура 13. Обекти на индустриалната собственост с действие на територията на България, 2021 г. . . . 40
Фигура 14. Публикационна активност в базата данни SCOPUS, 1996 – 2021 г. . . . 41
Фигура 15. Публикационна активност в базата данни SCOPUS, Източна Европа, 1996 – 2021 г. . . . 42
Фигура 16. Публикационна активност в базата данни SCOPUS, Европейски съюз, 1996 – 2021 г. . . . 43
Фигура 17. Регистрирани нови фирми за периода 1 януари – 11 ноември . . . 45
Фигура 18. Разпределение на дружествата по тип сред новосъздадените фирми за периода 1 януари – 11 ноември 2022 г. . . . 45
Фигура 19. Регионално разпределение на новосъздадените фирми по области (брой) . . . 46
Фигура 20. Разпределение на средния капитал в новосъздадени фирми през 2022 г. . . . 47
Фигура 21. Инвестиции в българските старт-ъп фирми . . . 48
Фигура 22. Разходи за НИРД в България, 2000 – 2020 г. . . . 49
Фигура 23. Бюджетни разходи за НИРД по социално-икономически цели, хил. лв. . . . 51
Фигура 24. Участие на български организации в Хоризонт 2020 (NUTS 3) . . . 52
Фигура 25. Класиране на България в Хоризонт 2020, ЕС-28 . . . 52
Фигура 26. Интензитет на партньорствата на български организации по проекти към програма Хоризонт 2020, Европа . . . 53
Фигура 27. Персонал, зает с НИРД, по институционални сектори, брой . . . 55
Фигура 28. Научноизследователска и развойна дейност, структура по области на науката, 2021 г. % . . . 56
Фигура 29. Участие в образование и обучение, последните 4 седмици на 2021 г., % от населението на възраст между 25 и 64 години . . . 58
Фигура 30. Обхват на технологиите на изкуствения интелект в изследването на Ипсос . . . 59
Фигура 31. Използване на четирите вида технологии за изкуствен интелект . . . 61
Фигура 32. Ползване на облачни услуги . . . 62
Фигура 33. Дял от предприятията, които са свързали вътрешните си процеси с ERP . . . 62
Фигура 34. Профил на България по ключови показатели на е-бизнес . . . 64

ИНДЕКС НА ТАБЛИЦИТЕ

Таблица 1. Основни показатели за сектор „Земеделие, горско стопанство и риболов“, 2019 г. . . . 13
Таблица 2. Основни технологии на Agriculture 4.0 . . . 16
Таблица 3. Глобални инвестиции в Agritech, млн. долара. . . . 17
Таблица 4. Патентна активност на изследователските организации в България в областта на агросектора и агрохранителната верига, 2001 – 2021 г., брой. . . . 26
Таблица 5. Заявки за нови сортове растения, България, 2016 – 2020 г., брой . . . 27
Таблица 6. Топ-15 технологични направления (клас по МПК*) по българска патентна активност в България, 2001 – 2021 г. (брой патенти, %) . . . 39

ИНДЕКС НА КАРЕТАТА

Каре 1. Образование с фокус върху агробизнеса . . . 24
Каре 2. Европейски дигитален иновационен хъб в областта на селското стопанство. . . . 28
Каре 3. Wooden Spoon: българската био козметика с кралско одобрение . . . 30
Каре 4. Бии Смарт Текнолоджис: мед и високи технологии . . . 44
Каре 5. INSAIT . . . 63
Каре 6. Геймификация на 11235 ООД . . . 65

РЕЗЮМЕ

Резултатите от Европейското иновационно табло (ЕИТ) през 2022 г. отразяват влиянието на глобалните предизвикателства от последните няколко години върху европейските икономики и състоянието, в което те започват новия финансов и програмен период в ЕС 2021 – 2027 г. Икономическата криза и **прекъсването на глобалните вериги за доставка**, предизвикани от глобалната пандемия от КОВИД-19 и нападението на Русия над Украйна, доведоха до спад при част от показателите, които стоят в основата на обобщаващия Иновационен индекс на ЕИТ. Това засегна преди всичко публичните и частните инвестиции в иновационни дейности. Публичните инвестиции много често бяха пренасочвани към най-засегнатите сектори под формата на социални плащания. В България например правителството се отказа да финансира избора на регионални иновационни центрове за сметка на социални мерки. Частните инвестиции в иновации компенсираха оперативните загуби от затворените бизнеси и спада на поръчки и работна ръка.

България регистрира положителна промяна по отношение на общото си представяне както спрямо позициите си през 2015 г. (+1,5%), така и спрямо 2021 г. (+3%). Това обаче не е достатъчно за подобряване на сравнителните позиции на страната на фона на общия ръст на иновативността на европейската икономика (+9,9%). През 2022 г. България отново е на **предпоследно място между държавите членки** и изпреварва само още Украйна, Босна и Херцеговина и Албания. Иновационното представяне на страната е по-слабо от това на редица страни – кандидатки за членство, които нямат достъп до европейско структурно финансиране, на каквото България основно разчита при финансирането на научната и иновационната си политика.

Иновации.бг многократно коментира липсата на напредък на страната по показателите на ЕИТ и необходимостта или от намирането на по-подходящи инструменти за измерване на иновативността на икономиката на страната, или от съществено подобряване на качество-

то на иновационната политика и нейното приложение. ЕИТ е официалният инструмент, избран от българското правителство като сравнителен механизъм за оценка на напредъка в иновационния потенциал на националната икономика. **Регистрираното изоставане е безпощадна присъда за иновационната политика и практика** от последния финансов и програмен период 2014 – 2020 г. В това отношение едва ли може да се очаква подобрение. Към началото на третата година от текущия програмен период Иновационната стратегия за интелигентна специализация 2021 – 2027 г., рамковият документ, който задава приоритетите и тематичните области за въздействие за иновационната политика на страната, все още не е приета и не действа. Като се имат предвид политическата нестабилност и цялостната **липса на визия и стратегически цели** за развитието на научната и иновационната система на България, трудно е да се очаква, че страната има шанс да промени съществено позициите си в ЕИТ, като например да премине в групата на умерените иноватори през следващото десетилетие.

Ръстът на БВП през 2021 г. (139 млрд. лв. по текущи цени), засилващата се инфлация и ревизията на данните, които Националният статистически институт (НСИ) направи, влошиха картината на представянето на финансирането за научни изследвания, технологично развитие и иновации в България. За първи път **инвестициите в НИРД преминаха прага от 1 млрд. лв.**, като отбелязаха увеличение на годишна основа от 50 млн. лв. Въпреки това **делът на разходите за НИРД през 2021 г. спадна** до 0,77% от БВП.

На този фон се **увеличава конкурентността на българските организации в общоевропейските програми за наука и иновации**. Реализираните координаторски или партньорски проекти в рамковата програма Хоризонт 2020 на ЕС за финансиране на научни изследвания и иновации за целия период на действие на програмата са привлекли 161,9 млн. евро (0,24% от бюджета на програмата) в рамките на 664 подписани споразумения за безвъзмездна помощ (1,87% от всички договори). Равнището на успеваемост на проектите с българско участие е 11,14% и се доближава до средното равнище за ЕС от 11,95%. С водещи позиции в структурата на българските участници в Хоризонт 2020 въз основа на привлеченото финансиране е бизнесът (306 организации, 32,3% от финансирането), следван от научните организации (230, 29,1%) и висшите и средните училища (184, 25,3%). С близо 7% от привлеченото финансиране на четвърто място се нареждат държавните институции. Към м. ноември 2022 г. броят на българските участия в програма Хоризонт Европа, която стартира миналата година, възлиза на 148, а степента на успеваемост е вече 20,41%. Подписани са 86 грантови споразумения, по които са привлечени 18,7 млн. евро.

Въпреки поредицата от стратегически документи и реформи в областта на развитието на човешките ресурси в България **предизвикателствата в тази област стават все по-сериозни**, а изоставането на страната на международно равнище се задълбочава. Демографският срив и отрицателното миграционно салдо доведоха до спад в броя на завършилите средно образование, а заедно с предпочитанията в посока кандидатстване в чуждестранни университети рефлектира върху **намалението на броя на завършилите бакалаври** през 2021 г. (общо 23 269 души) с 20% спрямо 2017 г. За всички области на образованието, които се определят като научнотехнологични, също е налице спад, в

повечето случаи по-сериозен спрямо общия спад на завършилите висше образование.

Наред с влошаване на профила на завършилите висше образование от гледна точна на готовност за развитие и внедряване на технологични иновации е налице и високо ниво на **деквалификация на възрастното население**. Данните за България (под 4% дял на населението, участвало в обучение за възрастни при 10,8% средно за ЕС) обричат страната на по-нататъшно изоставане в рамките на ЕС по показателите за иновационен потенциал и готовност да развие конкурентни предимства въз основа на новите технологии.

През 2021 г. персоналът, зает с НИРД в България, е 34,6 хил. души. Почти половината от персонала, зает с НИРД, работи в предприятията (46%) и разполага с 66% от финансирането за НИРД. То почти изцяло се насочва за покриване на текущи разходи, включително работни заплати. Това прави професионалната **реализация на висококвалифицирани кадри в бизнес сектора по-атрактивна** в сравнение с изследователските звена на бюджетна издръжка. Вторият по големина работодател на 28% от изследователския персонал е сектор „Висше образование“, в който влизат 52 акредитирани държавни и частни висши училища. В противовес на това секторът разполага с едва 6% от финансирането за НИРД в страната, 20% от което се насочва за инвестиционни цели.

С помощта на фондовете на ЕС България разви **динамична старт-ъп предприемаческа екосистема**. България има над 1600 старт-ъп фирми. За сравнение в Югоизточна Европа Гърция е с 1700, а Румъния – с 2800. В същото време България има най-много създадени работни места (на 100 000 население) в старт-ъп фирмите – 80, докато Гърция има 60, а Румъния – 45. България осигурява 20% от общия пазар на старт-ъп работни места в Югоизточна Европа, но има всички основания за ръст, особено ако държавата улесни привличането на чуждестранни студенти в университетите. Спадът в инвестициите в старт-ъп фирми през 2022 г. заслужава специално внимание, като причините може да се търсят както в спада на подкрепата с публични средства, така и в създадената несигурност от войната на Русия срещу Украйна.

Установено е, че 54% от предприятията в България ползват поне една от 10 **технологии на изкуствения интелект** при средно за Европа 42%, което **поставя страната в топ 3 на Европа**. Над една трета от предприятията в България са ползвали поне две технологии при средно за Европа 25% (или 8-о място на континента). Технологиите на изкуствения интелект не могат да се използват без наличието на надеждни и сигурни облачни системи. И въпреки че в България се развива сериозно предлагане на облачни услуги и виртуализация, едва 12,8% от МСП споделят, че ползват облачни услуги при 41% в Европа. В това отношение раздалечаването между МСП и големите компании в България е чувствително.

Важна особеност, която се наблюдава през последната година, е увеличеният дял – почти една трета (32%), от малките и средните предприятия, които продават онлайн не само в България, но и в други страни от Европейския съюз. Това показва значителна интернационализация на предприятията, които са онлайн и може да се счита за един от позитивните ефекти на пандемията. За сравнение по-малко от 5% от всички предприятия в икономиката изнасят.

1 УВОД

Докладът *Иновации.бг* дава ежегодна оценка на иновационния потенциал на българската икономика и на състоянието и възможностите за развитие на българската иновационна система. Той съдържа препоръки за подобряване на обществената политика по отношение на иновациите в България и в ЕС, като се опира на най-новите теоретични и емпирични изследвания и отчита специфичната икономическа, политическа, културна и институционална рамка, в която се развива иновационната система на страната.

През последните 18 години *Иновации.бг* направи редица конкретни предложения за подобряване на иновационната политика и практика в страната, които бяха подкрепени от правителството, бизнеса, научния сектор и Европейската комисия. Въпреки това до момента липсва качествен пробив в националната иновационна политика, като тя остава почти изцяло зависима от визия, инструменти и финансиране на ЕС. Членството на страната в ЕС доведе до изработването и реализацията на първата комплексна иновационна стратегия на страната – Иновационната стратегия за интелигентна специализация 2014 – 2020. Нейното успешно продължаване и постигането на устойчив икономически растеж чрез иновации изисква надграждане на усилията на частния сектор и преодоляването на сериозната институционална недостатъчност в развитието и прилагането на обществени политики в тази област.

Както и в предишните години, *Иновации.бг 2022* анализира състоянието и възможностите за развитие на националната иновационна система на базата на пет групи показатели:

- съвкупен иновационен продукт;
- предприемачество и иновационни мрежи;
- инвестиции и финансиране на иновациите;
- човешки капитал за иновации;
- информационни и комуникационни технологии.

Агросекторът – приложно поле за високотехнологични разработки

Агросекторът[1] осигурява 4,3% от брутната добавена стойност (БДС), малко над 6% от заетостта и 17% от общия износ за страната през 2021 г. Секторът участва във формирането на значителен дял от ресурсната осигуреност на редица свързани отрасли и дейности, в т.ч. мебелна промишленост (24%), хранително-вкусова промишленост (20%), химическа промишленост (6%), производство на хартия и картон (3%),

Таблица 1. ОСНОВНИ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА СЕКТОР „ЗЕМЕДЕЛИЕ, ГОРСКО СТОПАНСТВО И РИБОЛОВ", 2019 г.

Показател	България	Европа
Дял на добавената стойност в БВП, %	4,20	1,60
Обработваеми площи в хил. хектара на човек от населението	0,50	0,40
Дял на поливните площи в общата обработваема земя, %	2,70	5,70
Дял в общата заетост, %	6,60	5,20
Дял на жените, %	30,00	34,90
Бруто формиране на основен капитал като дял от добавената стойност (цени в долари за 2015 г.) (процент)	28,40	30,30
Дял на публичните разходи, %	3,10	
Използване на пестициди, кг на хектар обработваема площ	1,84	1,66
Използване на неорганични торове, кг на хектар обработваема площ	130,10	80,00

Източник: FAO. 2021. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2021. Rome.

[1] Съгласно КИД 2008 агросекторът включва икономическите дейности с код 01 „Растениевъдство, животновъдство и лов; спомагателни дейности". Често статистическите данни са на равнище А „Селско, горско и рибно стопанство".

текстилна промишленост и производство на лекарствени вещества (по 1%). Близо 50% от територията на страната е със селскостопанско предназначение[2].

Глобални предизвикателства пред развитието на агросектора и агрохранителните вериги

Войната на Русия срещу Украйна породи сериозни сътресения на редица пазари на агросектора в световен мащаб, подсили инфлационните тенденции и предизвика опасения от социално напрежение и хуманитарно-продоволствена катастрофа в най-бедните страни по света. Това насочи вниманието върху ключовото значение на глобалната търговия с аграрни стоки и значението на сектора за глобалния социален баланс. Някои от най-съществените предизвикателства, пред които е изправено човечеството, имат пряко въздействие върху развитието на агросектора:

- климатични промени и спад в производителността на агросектора

Производството на селскостопанска продукция сериозно заплашва стабилността на климата и устойчивостта на екосистемите и представлява сериозен фактор за влошаване на състоянието на околната среда.

През последните 50 години емисиите на парникови газове в резултат на земеделие, горско стопанство и друго използване на земята са се удвоили. Прогнозите предполагат по-нататъшно увеличение до 2050 г. На свой ред измененията в климата и зачестилите природни катаклизми – редуващи се засушавания и наводнения и повишаване на температурите, водят до намаляване на добивите, като по този начин поставят на изпитание веригите за доставка на храна и заплашват продоволствената сигурност.

- недостиг на природни ресурси

Земеделските земи в глобален мащаб стават все по-неподходящи за производствена дейност: 25% от всички земеделски земи вече са оценени като силно влошени, докато други 44% са умерено или леко влошени. Водните ресурси са все по-ограничени, като повече от 40% от селското население на света живее в райони с недостиг на питейна вода. Приблизително 80% от глобалното обезлесяване е резултат от увеличаване на обработваемите площи.

- увеличаване на броя на населението и ръст на потребностите от храна

През следващите десетилетия се очаква световното население да нарасне с 33% до почти 10 милиарда през 2050 г. Ръстът на населението ще увеличи търсенето на храна, дори при сценарий за скромен икономически растеж, с приблизително 50% спрямо равнищата от последното десетилетие. Тази тенденция е придружена от нарастващи нива на урбани-

[2] По данни от НСИ и Министерството на земеделието, 2022 г. Данните се отнасят за сектор „Селско, горско и рибно стопанство".

зация и промени в диетата на градското население в посока по-високо търсене на животински протеини.

- разхищаване на храна и замърсяване на околната среда

Между 33% и 50% от всички храни, произведени в световен мащаб, никога не се консумират, а стойността на изхвърлената храна е повече от 1 трилион долара. Същевременно 800 милиона души всяка вечер си лягат гладни. Те могат да се изхранят с по-малко от една четвърт от храната, която се губи в САЩ, Обединеното кралство и Европа, взети заедно. По данни на Организацията на ООН по прехрана и земеделие (Food and Agriculture Organization, FAO) разхищението на храна е третият най-голям източник на парникови газове след Китай и САЩ.

Като резултат фермерите са изправени пред двойно предизвикателство – да произвеждат храна по икономически ефективен за тях начин, като същевременно опазват природата и биологичното разнообразие.

Технологични фактори за растеж на агросектора

Технологичните иновации играят определяща роля за развитието на агросектора. Приложението на високотехнологични продукти и услуги допринася значително за повишаване на производителността на сектора и за по-ефективното използване на ресурси като земя, вода, горива, торове и пестициди.

Селското стопанство е изкуство, наука и набор от практики за култивиране на почвата и отглеждане на домашни растения и животни. Еволюцията в селското стопанство бележи основните етапи в развитието на човешката цивилизация, промените в начина на живот, трансформацията в обществените и индустриалните отношения.

Конвенционалното земеделие осигурява висока продуктивност, но често на цената на изтощена или ерозирала почва, замърсени или пресъхващи източници на вода, между 20% и 40% от емисиите на парникови газове. Комбинираното приложение на модерните технологии води до създаването на нови и усъвършенствани производствени методи, управленски практики, продукти и услуги, които намаляват вредния отпечатък на сектора върху околната среда и щадят природните ресурси и биоразнообразието.

В съвремието земеделието се свързва с принципите на прецизното и интелигентното земеделие и превръщането им в дигитално земеделие. Прецизното земеделие представлява „технологичен подход, насочен към управление на земеделието, който наблюдава, измерва и анализира нуждите на отделните полета и култури“[3]. 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.

[3] Goedde, L. et al., Agriculture's connected future: How technology can yield new growth, McKinsey Center for Advanced Connectivity and Agriculture Practice, October 2020.

Таблица 2. ОСНОВНИ ТЕХНОЛОГИИ НА AGRICULTURE 4.0

Прецизно земеделие	Интелигентно земеделие	Дигитално земеделие
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[4].	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.	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.
Технологиите на прецизното земеделие включват следното, но не само: • 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)	Технологиите на прецизното земеделие заедно с: • Интернет на нещата (Internet of Things, IoT) • Изкуствен интелект (Artificial Intelligence, AI) • Интелигентни контролни устройства (On-board computers) • Автоматизация • Комуникационна технология (telematics) • Безпилотни технологии	Технологиите на прецизното и интелигентното земеделие заедно с: • 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, комбиниращи 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".

[4] Precision agriculture and the future of farming in Europe, Scientific Foresight Study, Brussels, European Union, 2016, ISBN 978-92-846-0475-3, doi: 10.2861/020809.

Дигиталното земеделие съвместява методите на прецизното и интелигентното земеделие, като осигурява вътрешно и външно свързване на фермите в мрежи и използване на уеб базирани платформи за данни заедно с анализ на големи данни. Дигитализацията позволява на фермерите да споделят информация с доставчици и клиенти, което на свой ред е основа за оптимизиране на доставките, намаляване на разходите, проследяване на произхода на храните и повишаване на сигурността на хранителната осигуреност.

По данни на GlobalData инвестициите в технологично обновяване на агросектора са насочени преди всичко към приложение на изкуствен интелект, роботика, нови материали, облачни услуги, големи данни, интернет на нещата.

Таблица 3. ГЛОБАЛНИ ИНВЕСТИЦИИ В AGRITECH, МЛН. ДОЛАРА

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.

Едно от най-сериозните препятствия, които спъват бързото навлизане на технологиите на Agriculture 4.0, са фрагментираните земеделски стопанства. Това води до ниски икономии от мащаба, ограничен достъп до технологии, високи маркетингови разходи и ниска производителност. Селскостопанското производство в България се осъществява в рамките на силно поляризирана структура на сектора. В едната крайност са малките стопанства, които управляват по-малко от 2 ха. Тези ферми представляват 82% от общия брой ферми. Те участват само частично на пазара, предимно на местно ниво, и диверсифицират производството си с култури с висока крайна цена като плодове и зеленчуци. На другия полюс са големите търговски стопанства с използвана земеделска площ (ИЗП) над 100 ха. Тези ферми представляват по-малко от 2% от общия брой ферми. Те са специализирани в няколко на брой по-малко трудоемки обработваеми култури като пшеница, царевица или ечемик.

Работещи решения трябва да се намерят и в следните области, които обвързват политиките и мерките с развитието и достъпа до технологии и регламентирането на ясни права и задължения за участниците[5]:

- **Права върху данните** – гарантиране на собственост върху данните от страна на земеделските производители

Обработката на информация все повече се извършва чрез облачни системи, където данните се събират, анализират и съхраняват автоматично. Тези данни могат да бъдат извлечени с помощта на всяко мобилно устройство. Предимството на облачните системи е, че източниците на данни могат да се използват от доставчиците на услуги. Така фермерът получава обширна информация и препоръки за действие. Важно е обаче да се гарантира, че данните принадлежат на фермерите и само те могат да решат с кого и до каква степен да споделят тези данни. Бизнес данните в селското стопанство представляват фирмена тайна, каквато е ситуацията и в други сектори. За тази цел защитата на личните данни трябва да се разшири и да обхване и данни за фермата, машинния парк и бизнес процесите. Публичните органи или трети страни нямат достъп до тези данни. От своя страна това не бива да противоречи на задължението земеделските производители да спазват приложимите разпоредби за сектора и да осигурят проследимост на изразходваните публични средства, високо качество и гарантиран произход на продуктите си. Обект на регламентиране са и въпросите, свързани със защитата от кибератаки и възникването на технически проблеми.

- **Свързаност** – осигуряване на подходяща цифрова инфраструктура като мрежово покритие и скорости на предаване

Основната предпоставка за преминаване към високотехнологични системи е разширяването на широколентовата мрежа, както и на достъпа до интернет, особено в селските райони. Цифровата система за полеви записи е база данни от няколко гигабайта, която трябва да бъде достъпна в реално време не само поради оперативна ефективност, но и по отношение на готовност за реакция на критични фактори. Изграждането и надграждането на широколентова инфраструктура за достъп от следващо поколение в селските райони в България е приоритет на Стратегията за цифровизация на земеделието и селските райони на Република България за периода 2021 – 2027 г. През 2020 г. в България се наблюдава леко увеличение при внедряването на фиксираната широколентова мрежа. Покритието с високоскоростен широколентов достъп от следващо поколение се подобрява от 77% през 2019 г. до 79%, а покритието на мрежите с много голям капацитет (ММГК) нараства от 42% през 2019 г. до 43%. По последни данни от Комисията за регулиране на съобщенията за 2021 г. достъпът до широколентов интернет със скорости над 100 Mbps е възможен в 899 населени места в България – предимно в гъстонаселените градове, в които живеят около 5,4 млн. жители. В 3716 населени места, предимно в периферни и селски райони, в които живеят 1 481 688 жители, не се предлага широколентов достъп до интернет със скорости от над 100 Mbps. В 511 населени места, в които живеят общо около 15 хил. жители, няма достъп до интернет.

[5] Bernhardt, H., M. Bozkurt, R. Brunsch, E. Colangelo, A. Herrmann, J. Horstmann, M. J. Kraft, T. Marquering, Steckel, H. Tapken, et al. Challenges for Agriculture through Industry 4.0. Agronomy 2021, 11, 1935. https://doi.org/10.3390/agronomy11101935.

Наред с това дигитализацията е и ключът към сближаване на селскостопанските производители и потребителите. Дигитализацията създава условия за прозрачност на производствените процеси и проследимост на крайните продукти.

- **Достъпност** – възможности за достъп до съществуващи бази данни, в т.ч. за климат/време, състояние на почвата и посевите

Събирането и архивирането на тези данни се финансират от данъци. Данните за времето, данните от земския регистър, данните за почвата, маршрутните мрежи и т.н. трябва да бъдат достъпни като отворени данни в стандартизирани формати на данни, подходящи за практическа употреба чрез интерфейси. Целесъобразен подход за това би бил осигуряването на централен портал за данни.

- **Дигитални умения** – възможности и подкрепа за включване в обучения и инструменти за работа в мрежа

Дигитализацията предполага квалификация. Фермите могат да си направят път само с добре обучен персонал. Данните на Евростат за България обаче сочат спад на населението с придобито по-високо образователно равнище и задълбочаващи се процеси на деквалификация. На фона на ниския дял на населението с дигитални умения данните показват липса на подобрение през последното десетилетие по показателя за население с дигитални умения над средното равнище.

- **Съгласуване на политиките** за приемане на технологии за Agriculture 4.0

Агросекторът е между критичните фактори за националната сигурност. Военните действия в Европа през последната година и прекъснатите глобални вериги на доставки вследствие на КОВИД пандемията потвърждават този факт. Неслучайно някои от най-индустриализираните икономики като Съединените щати, Япония, западноевропейските страни и Китай исторически са насочвали голяма част от публичните инвестиции за научноизследователска и развойна дейност или към създаване, или към стимулиране на приложението на специфични технологии в области като национална отбрана, обществено здраве и селско стопанство.

Европейска и национална политика за развитие на агросектора в контекста на съвременните възможности и предизвикателства

Иновациите в агросектора водят до редица ефекти – повишена производителност на труда, оптимизация на разходите, подобрено качество на произвежданите продукти. Техният устойчив характер обаче може да се постигне само след повсеместното им приложение, а не в отделни изолирани ситуации или бизнеси. Едва когато технологиите на Agriculture 4.0 се адаптират масово в земеделските стопанства, резултатите ще се мултиплицират и на национално равнище и ще доведат до повишаване на конкурентоспособността на сектора като цяло. В това се изразява основната цел на стратегическата рамка за подкрепа на селскостопанските производители. Наред с това политиките на европейско и нацио-

нално равнище отразяват особеностите на бранша, основните между които се свързват със следното:

- въпреки значението на агросектора за продоволствената осигуреност доходите на земеделските производители са с около 40% по-ниски в сравнение с доходите от неземеделски дейности;
- селското стопанство зависи от времето и климата в много по-голяма степен в сравнение с останалите сектори;
- съществува значителен времеви лаг между промените в потребителското търсене и възможностите на фермерите да отговорят с релевантна промяна в производството.

Бизнес несигурността и въздействието на агросектора върху околната среда оправдават значителната роля на публичния сектор, която намира израз преди всичко в разработването и прилагането на Общата селскостопанска политика на ЕС (ОСП). Стартирала през 1962 г., ОСП е насочена към подпомагане на земеделските стопани и подобряване на качеството на живот в селските райони въз основа на следните основни механизми за въздействие:

- подпомагане на доходите – чрез директни плащания гарантира стабилност на доходите на земеделските стопани;
- пазарни мерки за справяне с трудни пазарни ситуации като цените в резултат на временно свръхпредлагане на пазара;
- мерки за развитие на селските райони с национални и регионални програми за справяне със специфичните потребности и предизвикателства, пред които са изправени селските райони.

За периода 2021 – 2027 г. по ОСП са предвидени 387 млрд. евро с източник Европейският фонд за гарантиране на земеделието (291,1 млрд. евро) и Европейският земеделски фонд за развитие на селските райони (95,5 млрд. евро). Плащанията се управляват на национално ниво от всяка държава от ЕС. Новата ОСП беше официално приета на 2 декември 2021 г. и влиза в сила от 1 януари 2023 г.

Основният фокус е върху постигане на глобалните цели за развитие и целите на Европейския зелен пакт:

- плановете за ОСП на страните членки трябва да бъдат в съответствие със законодателството в областта на околната среда и климата;
- плащанията на бенефициентите на ОСП ще бъдат обвързани с по-строг набор от задължителни изисквания;
- най-малко 25% от бюджета за директни плащания ще бъдат разпределени за екосхеми, осигуряващи по-силни стимули за щадящи климата и околната среда земеделски практики и подходи (като биологично земеделие, агроекология, въглеродно земеделие и др.), както и подобрения в хуманното отношение към животните;
- развитие на селските райони: най-малко 35% от средствата ще бъдат разпределени за мерки в подкрепа на климата, биоразнообразието и околната среда;
- в сектора на плодовете и зеленчуците оперативните програми ще разпределят най-малко 15% за околна среда (ръст от 5 п. п. спрямо предходния програмен период);
- 40% от бюджета на ОСП трябва да бъде свързан с климата и да подкрепя общия ангажимент за отделяне на 10% от бюджета на ЕС за целите на биоразнообразието до края на периода на многогодишната финансова рамка (МФР) на ЕС.

Фигура 1. ПРИНОС НА АГРОХРАНИТЕЛНАТА ВЕРИГА ЗА ПОСТИГАНЕ НА ГЛОБАЛНИТЕ ЦЕЛИ ЗА УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ

Източник: FAO (2015), SDG Wheel.

Retrieved from: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/codexalimentarius/photo-archive/Infographics/SDG-Wheel.jpg

ОСП се допълва от стратегиите „От фермата до вилицата" и „Биологично разнообразие", които включват набор от амбициозни цели за повишаване степента на устойчивост на хранителната система на ЕС.

През периода 2014 – 2020 г. Европейската комисия въведе нови инструменти за стимулиране на иновациите и развитието на знания, които са полезни за практиката. Европейското партньорство за иновации в агросектора (The agricultural European Innovation Partnership EIP-AGRI) е основна политика и инициатива за работа в мрежа, предназначена да ускори

иновациите чрез интерактивен иновационен модел. Той се основава на сътрудничество между различни участници (напр. фермери, горски стопани, съветници, предприемачи, потребители, изследователи и т.н.) и идентифициране на нуждите на крайните потребители. Този модел използва най-добре допълващите се видове знания с оглед на съвместното създаване и разпространение на решения, готови за прилагане на практика. EIP-AGRI се възползва от уникален набор от инструменти, финансирани по две европейски политики, работещи в тясно взаимодействие: Хоризонт 2020 и стълбът за развитие на селските райони на ОСП.

Фигура 2. ЦЕЛИ НА СТРАТЕГИЯТА „ОТ ФЕРМАТА ДО ВИЛИЦАТА" ДО 2030 Г.

- намаляване с 50% на употребата и риска от химически пестициди
- намаляване на употребата на опасни пестициди с 50%

- намаляване на загубите на хранителни вещества с поне 50%, като същевременно се гарантира, че няма влошаване на почвеното плодородие
- намаляване на употребата на торове с поне 20%

- намаляване с 50% на продажбите на антимикробни средства за селскостопански животни и аквакултури

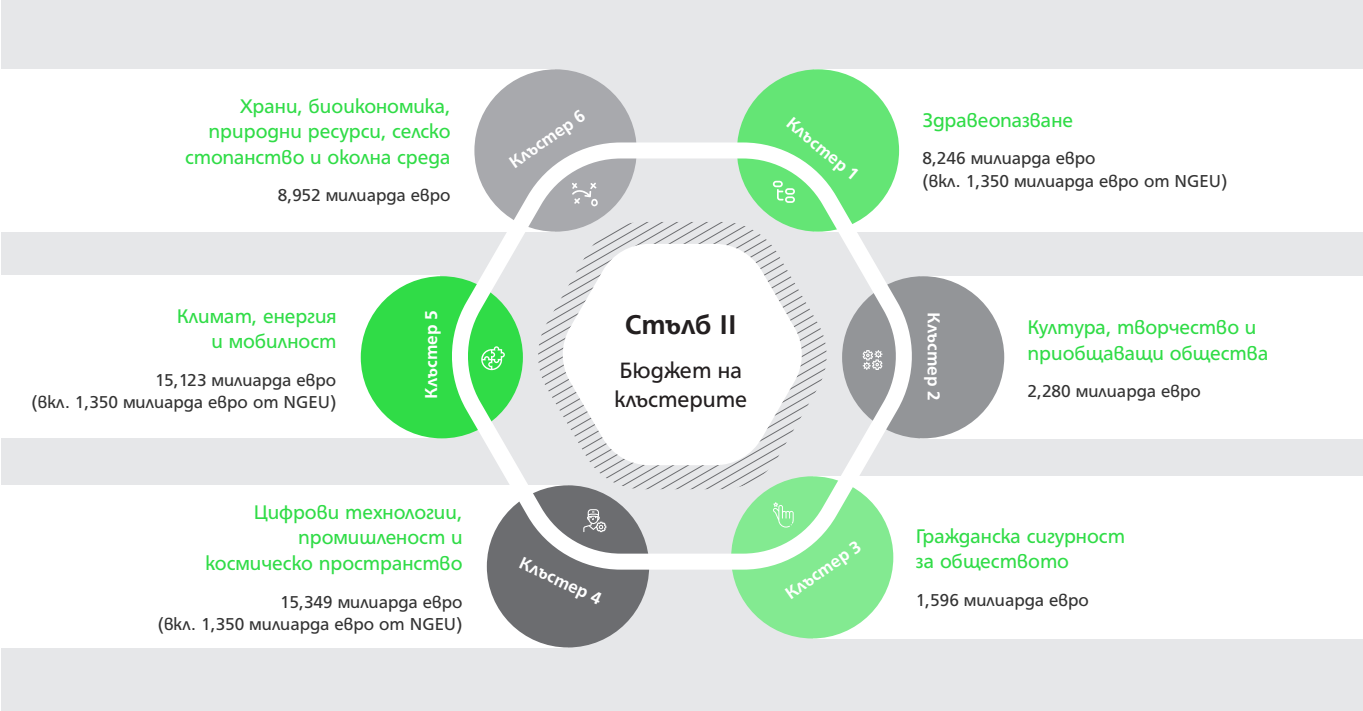
- достигане на 25% от земеделската земя за биологично земеделие
- минимум 10% площ с особености на ландшафта с голямо разнообразие

Източник: https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en

За програмния период 2021 – 2027 г. ЕК предвижда насочването на близо 9 млрд. евро от програмата „Хоризонт Европа" за проекти, свързани с храните, земеделието, развитието на селските райони и биоикономиката. Тази инвестиция е част от стълб II на програмата, посветен на глобалните предизвикателства и конкурентоспособност на европейската промишленост в рамките на бюджет от 53,5 млрд. евро, разпределен между общо 6 клъстера.

Основен инструмент на институциите в България за приложение на принципите на ОСП и свързаните европейски политики в областта на агросектора, агрохранителните вериги и селските райони, включително насърчаването на научните изследвания и иновациите, представлява Стратегическият план за развитие на земеделието и селските райони на Република България за периода 2023 – 2027 г. Стратегическият план комбинира финансирането в подкрепа на доходите, за развитие на селските райони и пазарните мерки и на тази основа включва дейности по постигането на основните цели на ОСП. Планът се съобразява с принципите на субсидиарност (съобразяване с местните условия и потребности и приспособяване на интервенциите по линия на ОСП) и акцент върху резултатите и качеството.

Фигура 3. СТЪЛБ II – КЛЪСТЕРИ НА ПРОГРАМА „ХОРИЗОНТ ЕВРОПА“: ГЛОБАЛНИ ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТ НА ЕВРОПЕЙСКАТА ПРОМИШЛЕНОСТ*



* Клъстерите включват бюджет за партньорствата и мисиите.

Източник: http://ec.europa.eu/horizon-europe

Предвиденият бюджет за България за първи и втори стълб 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 и е разпределен, както следва:

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

Общият размер на финансирането за развитие на селските райони – 1,4 млн. евро и 60% национално финансиране (2,1 млн. евро).

Интервенциите по Стратегическия план за развитие на земеделието и селските райони ще се допълва и с финансиране по Националния план за възстановяване и устойчивост, по които 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 процесите 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).

Четири от специфичните цели на Стратегическия план за развитие на земеделието и селските райони на Република България за периода 2023 – 2027 г. са директно насочени към повишаване на иновационния потен-

циал на земеделските стопанства и секторната иновационна система като цяло, включително чрез внедряване на цифрови и зелени технологии, подобряване на взаимодействието и трансфер на знание и иновации между различните участници на иновационната система, повишаване на образователното равнище и компетенциите на заетите от сектора, превръщане на сектора в атрактивен за млади фермери, модернизация и повишаване на конкурентоспособността на земеделските стопанства, достъп до пазари.

Иновационен потенциал на агросектора в България

Системите за знания и иновации в селското стопанство обхващат всички хора и организации (земеделски производители, горски стопани, организации и кооперации на фермери и горски стопани, съветници, изследователи, предприятия, НПО), които генерират, споделят и използват знания и иновации за селското стопанство и взаимосвързаните области като селски райони, вериги на стойността, околна среда, климат, биоразнообразие, общество, потребители и други[6].

Каре 1. ОБРАЗОВАНИЕ С ФОКУС ВЪРХУ АГРОБИЗНЕСА

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ
„СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"
основан 1888 г.

Магистърската програма „Иновации и дигитална трансформация на агробизнеса" към Стопанския факултет на Софийския университет предоставя възможност на представителите на бизнеса, държавната и местната администрация, неправителствения сектор и отделни експерти, заети в областта на агросектора и свързаните с него дейности, да придобият специализирани знания и умения, интеграция в секторни мрежи и взаимодействия и достъп до специфично ноу-хау чрез срещи с водещи професионалисти от страната и чужбина.

Магистърската програма предлага уникален набор от дисциплини в областта на европейските и националните секторни политики, агрохранителните системи и вериги за доставка, предприемачеството и иновациите, приложението на дигитални технологии, закрилата на интелектуални активи, финансирането на иновационни проекти, биоземеделието и устойчивото развитие.

Партньори на програмата са Институтът за агростратегии и иновации, АгроХъб.БГ, Селскостопанската академия, Центърът за насърчаване на сътрудничеството в областта на селското стопанство между Китай и страните от Централна и Източна Европа, Фондацията за биологично земеделие БИОСЕЛЕНА, ТехноЛогика и други.

Източник: Фондация „Приложни изследвания и комуникации".

Изследователските организации в България с профил аграрни науки и свързаните с тях биология, екология, горско стопанство, аквакултури и други включват Селскостопанската академия, някои от институтите на БАН, Тракийския университет – Стара Загора, Софийския университет, Лесотехническия университет, медицинските и някои от техническите университети.

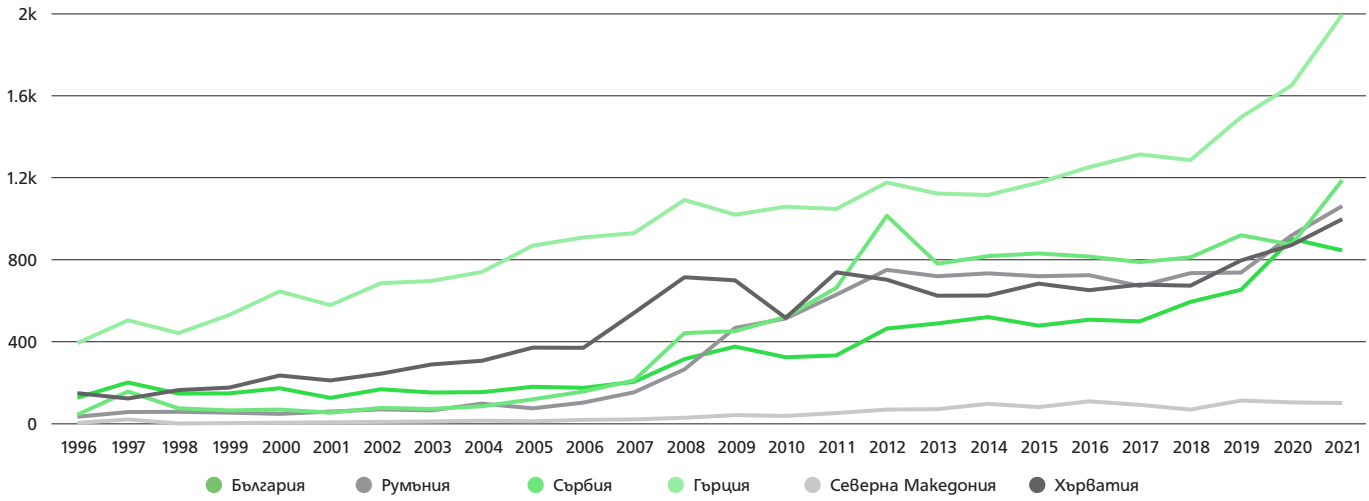
Наред с това в района на Пловдив са съсредоточени Аграрният университет, Университетът по хранителни технологии, Пловдивският университет, Висшето училище по агробизнес и развитие на регионите, Медицинският университет, Центърът по растителна системна биология и биотехнология. Това е и причината основна част от изследователската инфраструктура в тази област да е разположена в Южен централен район за планиране.

[6] Collaborative Working Group on Agricultural Knowledge and Innovation Systems, CWG AKIS

Развитието и разпространението на иновативни практики в земеделските стопанства в България в много голяма степен зависи от развитието на аграрната наука и потенциалното въздействие на научните резултати – научни статии, нови сортове растения и породи животни, но също цитируемост, разпознаваемост на международната сцена и взаимодействие с бизнеса.

Показателно е да се отбележи, че в институционалната класация на SCOPUS[7] не фигурират профилите на Селскостопанската академия и Аграрния университет. Критерий за включването е институциите да са публикували поне 100 произведения, включени в базата данни SCOPUS през последната година от избрания период.

Фигура 4. ПУБЛИКАЦИОННА АКТИВНОСТ, АГРАРНИ И БИОЛОГИЧНИ НАУКИ, 1996 – 2021 Г., БРОЙ ДОКУМЕНТИ



Източник: SCImago (2007). SJR — SCImago Journal & Country Rank. Retrieved September 16, 2022, from http://www.scimagojr.com

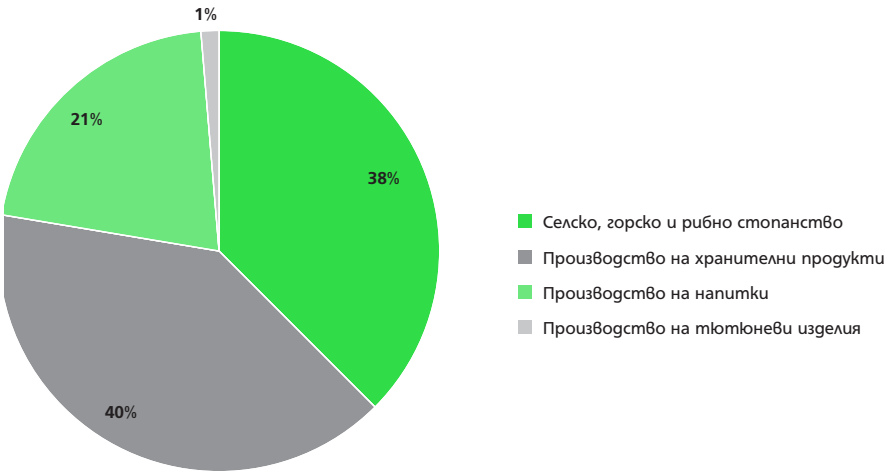
По отношение на публикационната активност в област аграрни и биологически науки през периода 1996 – 2021 г. в рамките на включените общо 235 държави в базата данни SCOPUS България се нарежда на 58-о място с общо 9305 документа и H-индекс 117. **В групата на държавите от Източна Европа страната е на 10-о място (от общо 23 държави), а в рамките на Европейския съюз – на 21-о място (от общо 28 държави).**

През периода 2001 – 2021 г. ПВРБ е издало общо 152 патента в областта на агрохранителната верига (агросектор и хранително-вкусова промишленост). Едва 7% от тях са създадени от научните звена, работещи в тази област. Преобладаващата част представляват резултат от научноизследователска и развойна дейност на бизнеса.

Основна насока на изследователска активност на научните звена в аграрните и свързаните науки е създаването и закрилата на нови сортове растения. **В тази област за периода 2016 – 2020 г. България е на осмо**

[7] SCImago Institutions Rankings (SIR) е класификация на академични и свързани с научни изследвания институции, класирани по съставен индикатор, който съчетава три различни набора от индикатори, базирани на научноизследователска ефективност, иновационни резултати и обществено въздействие, измерено чрез тяхната уеб видимост.

Фигура 5. ПАТЕНТНА АКТИВНОСТ В ОБЛАСТТА НА АГРОСЕКТОРА И АГРОХРАНИТЕЛНАТА ВЕРИГА, 2001 – 2021 Г., %



Източник: Собствени изчисления по данни от ПВРБ, 2022, https://www.bpo.bg/

Таблица 4. ПАТЕНТНА АКТИВНОСТ НА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИТЕ ОРГАНИЗАЦИИ В БЪЛГАРИЯ В ОБЛАСТТА НА АГРОСЕКТОРА И АГРОХРАНИТЕЛНАТА ВЕРИГА, 2001 – 2021 Г., БРОЙ

Изследователска организация	Брой патенти
Институт по почвознание „Н. Пушкаров“, София	3
Земеделски институт, Шумен	2
Институт по животновъдни науки, Костинброд	2
Институт по пшеницата и слънчогледа „Добруджа“, Генерал Тошево	1
Национален център за аграрни науки, София	1
Институт по криобиология и хранителни технологии, София	1
Аграрен университет, Пловдив	1

Източник: Собствени изчисления по данни от ПВРБ, 2022. https://www.bpo.bg/

място в рамките на Европейския съюз с внесени 152 заявки за нови сортове растения. Получените свидетелства са 135 (близо 90% успеваемост), а общият брой на действащите свидетелства за петгодишния период е 1488 броя. Водеща в Европа е Нидерландия с 3234 заявки за същия период, следвана от Франция (486) и Полша (396).

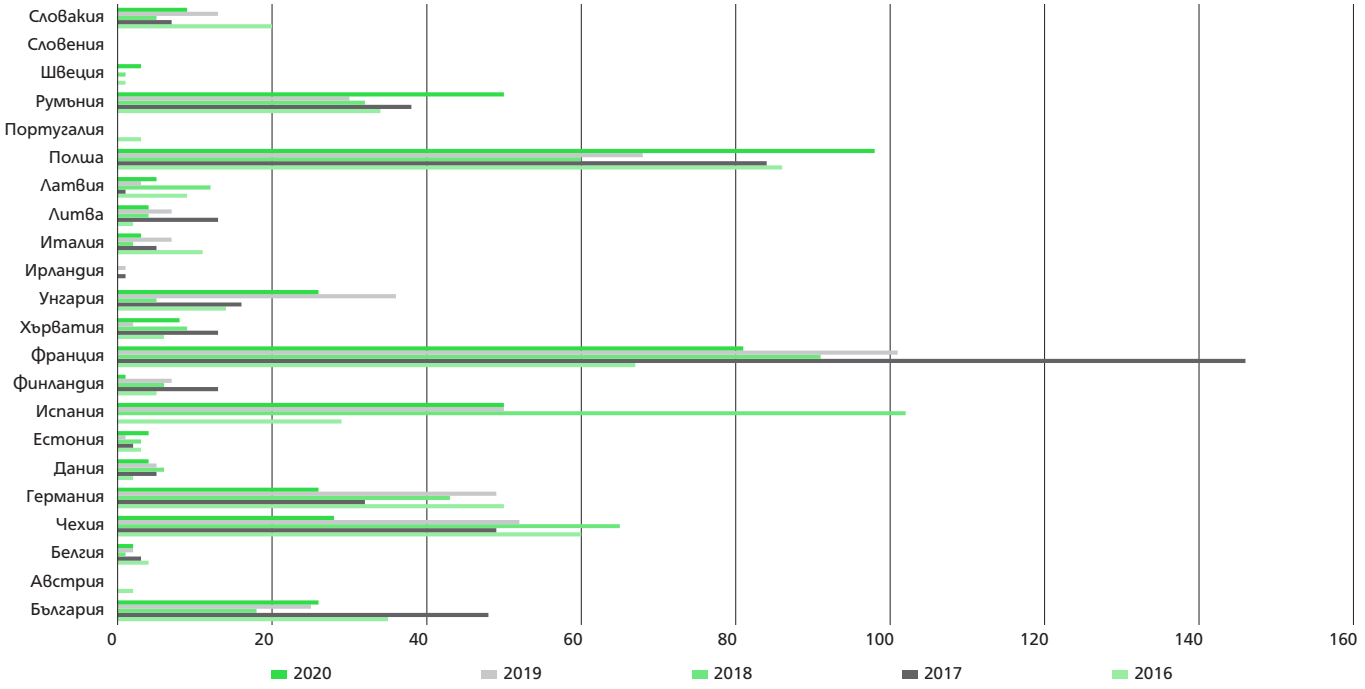
Учените от Институтите на ССА участват в изпълнението на 4 Национални научни програми: ННП „Здравословни храни за силна биоикономика и качество на живот“ („Храни“), ННП „Опазване на околната среда и намаляване на риска от неблагоприятни явления и природни бедствия“ (“Околна среда”), ННП „Репродуктивните биотехнологии в животновъдството в България“ (“РЕПРОБИОТЕХ”), ННП „Млади учени и пост докторанти“.

Таблица 5. ЗАЯВКИ ЗА НОВИ СОРТОВЕ РАСТЕНИЯ, БЪЛГАРИЯ, 2016 – 2020 Г., БРОЙ

	Заявки	Сертификати	Спрени сертификати	Сертификати в сила
2016	35	21	13	391
2017	48	24	n/a	n/a
2018	18	47	52	419
2019	25	30	65	384
2020	26	13	103	294

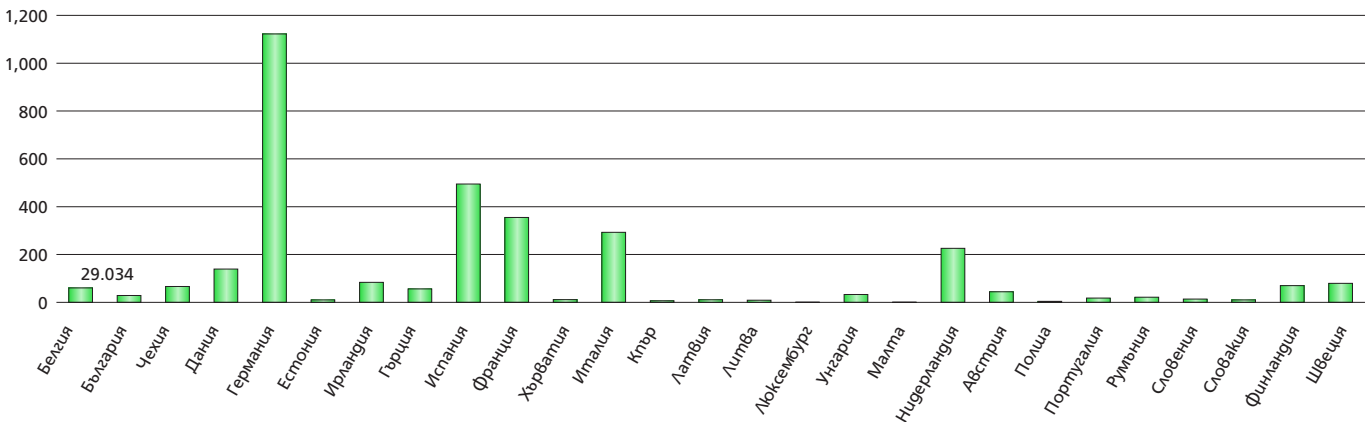
Източник: International Union for the Protection of New Varieties of Plants, 2022.

Фигура 6. ЗАЯВКИ ЗА НОВИ СОРТОВЕ РАСТЕНИЯ, 2016 – 2020 Г., БРОЙ.



Източник: International Union for the Protection of New Varieties of Plants, 2022.

Фигура 7. БЮДЖЕТНИ РАЗХОДИ ЗА НИРД ПО СОЦИАЛНО-ИКОНОМИЧЕСКИ ЦЕЛИ, АГРАРНИ НАУКИ, 2021 Г., МЛН. ЕВРО



Източник: Eurostat, 2022.

Каре 2. ЕВРОПЕЙСКИ ДИГИТАЛЕН ИНОВАЦИОНЕН ХЪБ В ОБЛАСТТА НА СЕЛСКОТО СТОПАНСТВО

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

- **АгроХъб.БГ** е с проект AgroDigiRise. Проектният консорциум от 14 партньори сключи Грантово Споразумение с Европейската Комисия и от 01 ноември тази година започна изпълнението на проекта;
- **АРИР, Стара Загора** лансира проект Синергия за регионална зелена цифрова трансформация на Югоизточен район на България (SynGReDiT!), който включва 29 партньора от Югоизточен регион – местни власти, бизнес, академични среди, НПО;
- **„ЕЦИХ в сектор строителство"** е координиран от Камарата на строителите в България и е в партньорство с водещи в сектор строителство организации, компании и ИКТ фирми;
- **Цифров иновационен хъб „Тракия"** фокусира своята експертиза в сферите на изкуствен интелект, високопроизводителни изчисления, киберсигурност и ключови базови технологии, с водеща експертиза в областта на киберсигурността. ЕЦИХ „Тракия" ще развива дейност на територията на Южен централен район с координационен център в град Пловдив.

Основна цел на хъбовете е да стимулират широкото приложение на модерни цифрови решения (включително високопроизводителни изчислителни технологии, изкуствен интелект, киберсигурност и други) в промишлеността, публичните организации и академичните среди.

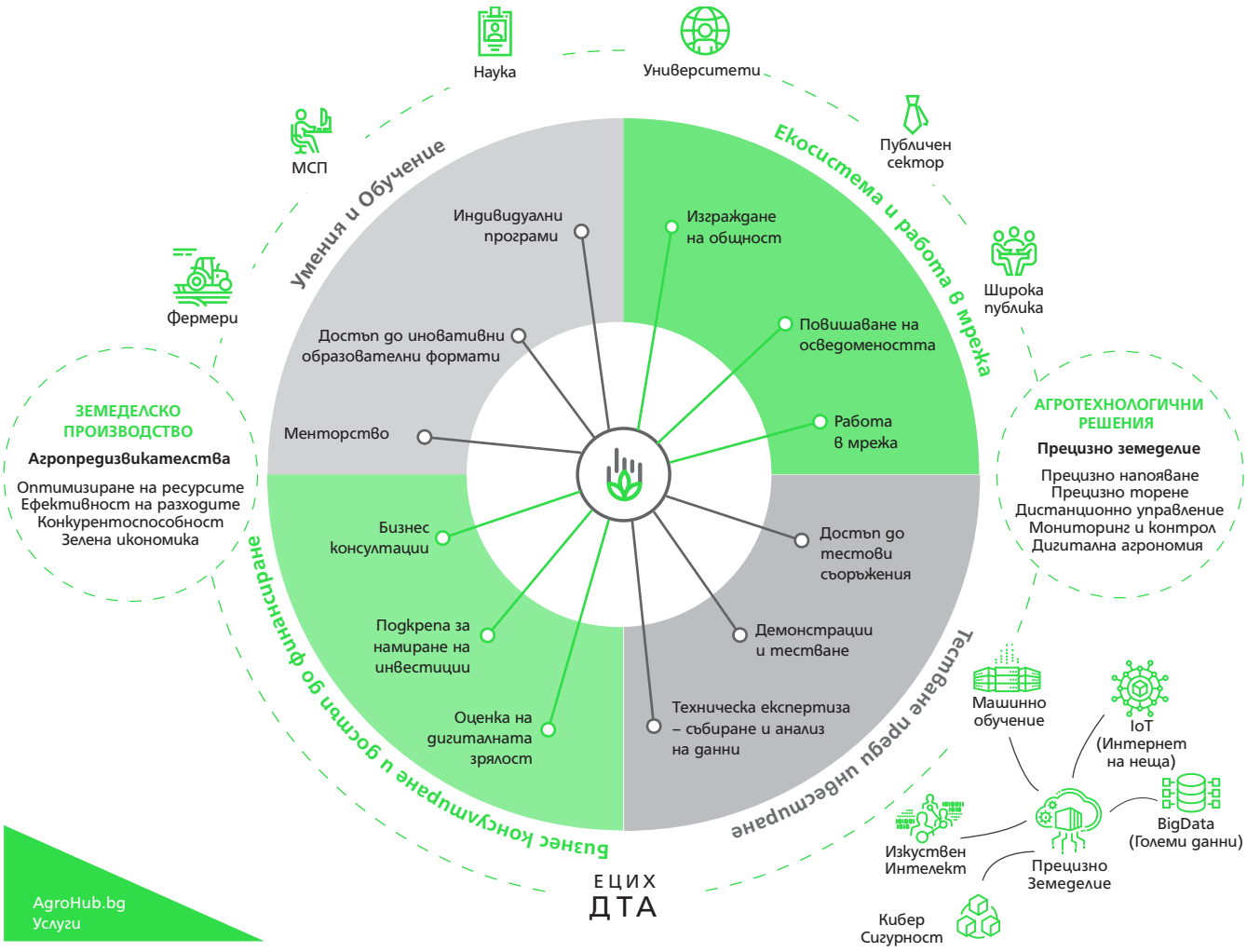
Благодарение на научноизследователските организации и университети, както и на местната власт от района хъбът ще анализира, тества, адаптира и подпомага внедряването на дигитални решения според специфичните параметри на отделните бизнеси и територии и специфичните нужди на производители на регионално и национално равнище.

Каре 2. ЕВРОПЕЙСКИ ДИГИТАЛЕН ИНОВАЦИОНЕН ХЪБ В ОБЛАСТТА НА СЕЛСКОТО СТОПАНСТВО

Единственият център с директен фокус в областта на агросектора и агрохранителните вериги е AgroDigiRise. Неговата дейност ще бъде насочена към разкриване на иновативния потенциал на аграрния сектор в Южен централен регион на България и подпомагане на бизнеса в неговата цифрова и зелена трансформация.

Услугите на AgroDigiRise ще бъдат насочени към:

- Развитие на динамична и устойчива иновативна екосистема и ускоряване на взаимодействието, междусекторно сътрудничество, повишаване на осведомеността и работа в мрежа на регионално, национално и европейско равнище.
- Осигуряване на достъп до иновативни съоръжения и услуги за тестване преди инвестиране – създаване и разширяване на мрежа от демо точки с фокус върху прецизното земеделие, достъп до технически опит и данни.
- Повишаване на компетенциите и възможностите на МСП и хранително-вкусовия сектор чрез обучения за придобиване на дигитални умения – развитие на дигитални компетенции на фермери, МСП и публична администрация чрез специално разработени програми за обучение.
- Подкрепа на дигиталната и бизнес трансформация с консултантски и финансови услуги – развитие на дигиталната зрялост в селскостопанския сектор чрез технологични одити, оценки, консултативни процеси, дигитализация и бизнес планове, пазарни анализи и др.



Чрез свързването на фрагментирани доставчици на дигитални решения и крайни потребители с академичните среди и публичния сектор проектът ще подкрепи постигането на целите за конкурентоспособността, дигитален и зеления преход на икономиката.

Каре 3. WOODEN SPOON:
БЪЛГАРСКАТА БИО КОЗМЕТИКА С КРАЛСКО ОДОБРЕНИЕ

Оренда Груп е създадена през 2014 г. Тогава семейната компания (днес в нея съдружник е и новаторът в биохраните Яни Драгов) има за цел да предлага „най-чистата възможна козметична грижа за кожата". Силвия Павлова, съосновател, вярва, че „ако не можеш да си изядеш маслото за тяло, то не бива да се слага на кожата". Компанията работи основно с хранителен клас суровини и произвежда бебешка и детска козметика, продукти за лична и орална хигиена, за грижа за кожата, високотехнологични природни кремове и серуми за лице.

Работи под собствената марка, както и за други марки на международни и български компании.

Оренда груп е органичен новатор. „Обикновено всичко започва с това, че ние самите търсим съответен продукт на пазара, а такъв няма. Тогава използваме синергията на всички наши партьори, колеги и лаборатории, за да намерим заедно решение", казва Силвия Павлова. За 2023 г. фирмата планира да пусне на пазара близо 50 нови артикула.

През 2022 г. компанията инвестира близо 5 млн. лева в строителството на нова фабрика в държавната индустриална зона „Божурище". Очаква се първият етап от изграждането да приключи през лятото на 2023 г. Инвестицията ще позволи на дружеството да увеличи капацитета си над 20 пъти, да навлезе в нови продуктови категории и да разкрие 15 нови работни места. Във фабриката ще има и лаборатория за изследване на продуктите.

Оренда Груп бе отличена в категорията „Пазарно лидерство" на Конкурса „Иновативно предприятие на годината 2021". WoodenSpoon намери признание на страниците на 2 кралски книги (Baby Sussex, Her Majesty The Queen: The Official Platinum Jubilee Pageant Commemorative Album).

Източник: АгроХъб.БГ, 2022.

В навечерието на 140-годишнината от създаването на първите изследователски звена на Академията и развитието на аграрната наука в България ССА отчита следните научни резултати:

- 16 издадени сертификати за нови сортове растения;
- 22 подадени заявки за нови сортове растения;
- 1 издаден патент;
- 1 заявка за патент;
- 597 публикации в списания, индексирани в базите данни SCOPUS и Web of Science;
- 1327 независими цитирания в базите данни SCOPUS и Web of Science.

Общият брой на научните работници в ССА към края на 2021 г. е 482 и представлява макар и минимален ръст от 1% на годишна основа, който обаче може да сложи край на дългогодишната тенденция на спад в броя на академичния състав на Академията (над два пъти спрямо размера от 1108 през 2000 г.).

6 Иновационен потенциал на българската икономика

Съвкупен иновационен продукт

Съвкупният иновационен продукт, или иновативността на икономиката, се изразява в новосъздадените продукти и услуги, разработените нови технологии и постигнатите нови научни резултати. Той се състои от и е резултат на взаимодействието на иновационния, технологичния и научния продукт на страната. Представлява важна отправна точка за иновационната политика, защото позволява да се сравнят резултатите от функционирането на иновационната система във времеви и географски аспект и да се преценят потребностите от промени в организацията и влаганите в иновационния процес ресурси.

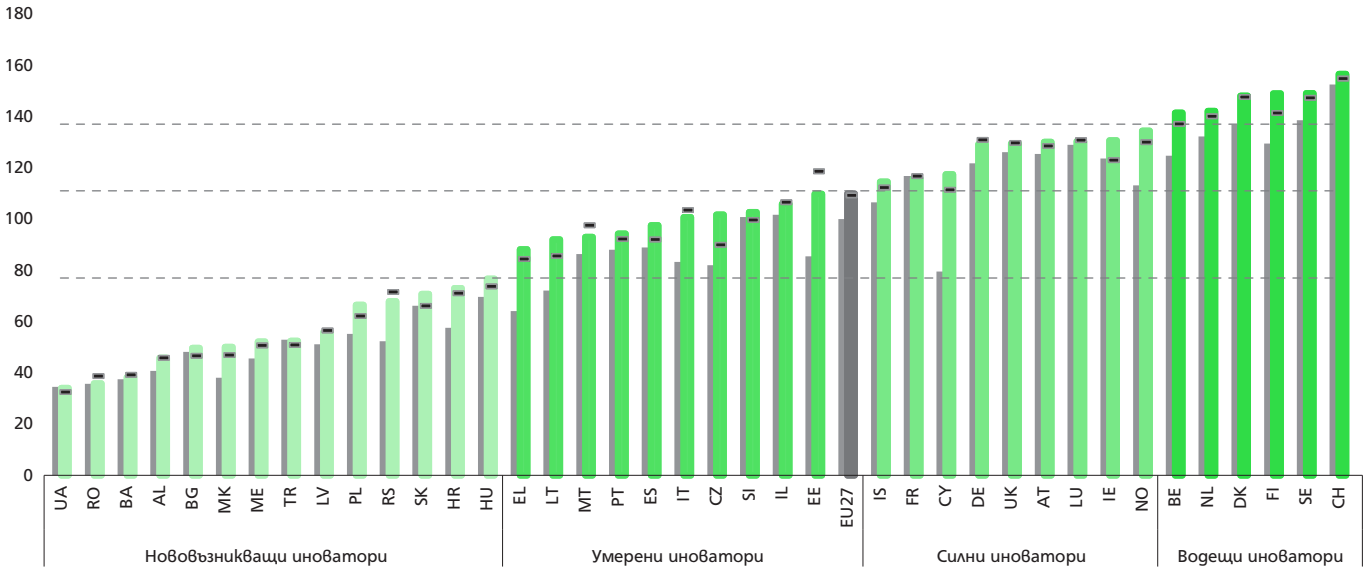
Иновационен продукт

Иновационният продукт обхваща резултата от осъществена иновационна дейност под формата на нови и значително подобрени процеси, продукти и услуги въз основа на създадено ново и/или адаптирано съществуващо знание и ноу-хау. Той се определя от иновационната активност на предприятията в страната и е най-важният показател за оценка на функционирането на националната иновационна система. Иновационната активност на бизнеса и иновационното търсене на населението заедно с факторите, които ги предопределят, създават иновационния потенциал на икономиката – възможността ѝ да се развива въз основа на ново знание.

България е сред най-слабите иноватори

Резултатите от Европейското иновационно табло (ЕИТ) през 2022 г. отразяват влиянието на глобалните предизвикателства от последните няколко години върху европейските икономики и състоянието, в което те започ-

Фигура 8. ЕВРОПЕЙСКО ИНОВАЦИОННО ТАБЛО 2022*



* Цветните колони показват състоянието на държавите членки през 2022 г. въз основа на най-новите данни за 27-те показателя на Европейското иновационно табло спрямо средните за ЕС през 2015 г. Позициите с черен цвят върху тях съответстват на същия показател, но за предходната година. Сивите колони показват състоянието на държавите членки през 2015 г. спрямо средните за ЕС през 2015 г. Пунктирните линии показват праговите стойности от 70%, 100% и 125% между групите държави за 2022 г., коригирани с ръста спрямо 2015 г.

Източник: European Innovation Scoreboard, 2022.[8]

[8] Праговите стойности в методологията на ЕИТ 2021 са коригирани нагоре, за да отразят увеличаването на ефективността на ЕС между 2014 и 2021 г., което обяснява по-големия брой на държавите в групата на нововъзникващите иноватори за разлика от предходни години.

ват новия финансов и програмен период в ЕС 2021 – 2027 г. Икономическата криза, предизвикана от глобалната пандемия от КОВИД-19, доведе до спад при част от показателите, които стоят в основата на обобщаващия Иновационен индекс на ЕИТ. Това засегна преди всичко публичните и частните инвестиции в иновационни дейности. Публичните инвестиции много често бяха пренасочвани към най-засегнатите сектори под формата на социални плащания. В България например правителството се отказа да финансира избора на регионални иновационни центрове за сметка на други неотложни мерки. В най-добрия случай пренасочените средства подкрепиха провеждането на научни изследвания в областта на медицината, например чрез фонд „Научни изследвания" или Националните научни програми, но без особени резултати предвид липсата на дълбочина и устойчивост на инвестициите. Частните инвестиции в иновации компенсираха оперативните загуби от затворените бизнеси и спада на поръчки и работна ръка. Наред с показателите за разходи за НИРД и рисков капитал намаление беше регистрирано и при общия обем на експорта, което обаче позволи неговото преструктуриране в полза на високотехнологичните продукти и услуги.

България регистрира **положителна промяна** по отношение на общото си представяне както спрямо позициите си през 2015 г. (1,5%), така и спрямо 2021 г. (3%). Това обаче **не е достатъчно за подобряване на сравнителните позиции на страната** на фона на общия ръст на иновативността на европейската икономика с 9,9% и сближаването, което демонстрират страните от останалите три групи – водещи иноватори, силни иноватори и умерени иноватори. През 2022 г. България отново е на предпоследно място между държавите членки и изпреварва само още Украйна, Босна и Херцеговина и Албания. Иновационното представяне на страната дори е по-слабо в сравнение с това на страни – кандидатки за членство – Северна Македония, Черна гора и Сърбия, независимо че държавите от Западните Балкани имат много по-ограничен достъп до европейско структурно финансиране, на каквото България основно разчита при финансирането на научната и иновационната си политика.

Иновации.бг многократно коментира **липсата на напредък** на страната по показателите на ЕИТ и необходимостта или от намирането на по-подходящи инструменти за измерване на иновативността на икономиката на страната, или от съществено подобряване на качеството на иновационната политика и нейното приложение. ЕИТ е официалният инструмент, избран от българското правителство като сравнителен механизъм за оценка на иновационния потенциал на националната икономика и на напредъка в посока приближаване към средните европейски равнища в това отношение. И **регистрираното изоставане е безпощадна присъда за иновационната политика** и практика от последния финансов и програмен период 2014 – 2020 г. В това отношение едва ли може да се очаква подобрение. Към началото на третата година от текущия програмен период Иновационната стратегия за интелигентна специализация 2021 – 2027 г., рамковият документ, който задава приоритетите и тематичните области за въздействие за иновационната политика на страната, все още не е приета и не действа. Като се имат предвид политическата нестабилност и цялостната липса на визия и стратегически цели за развитието на научната и иновационната система на България, трудно е да се очаква, че страната има шанс да промени съществено позициите си в ЕИТ, като например да премине в групата на умерените иноватори през следващото десетилетие.

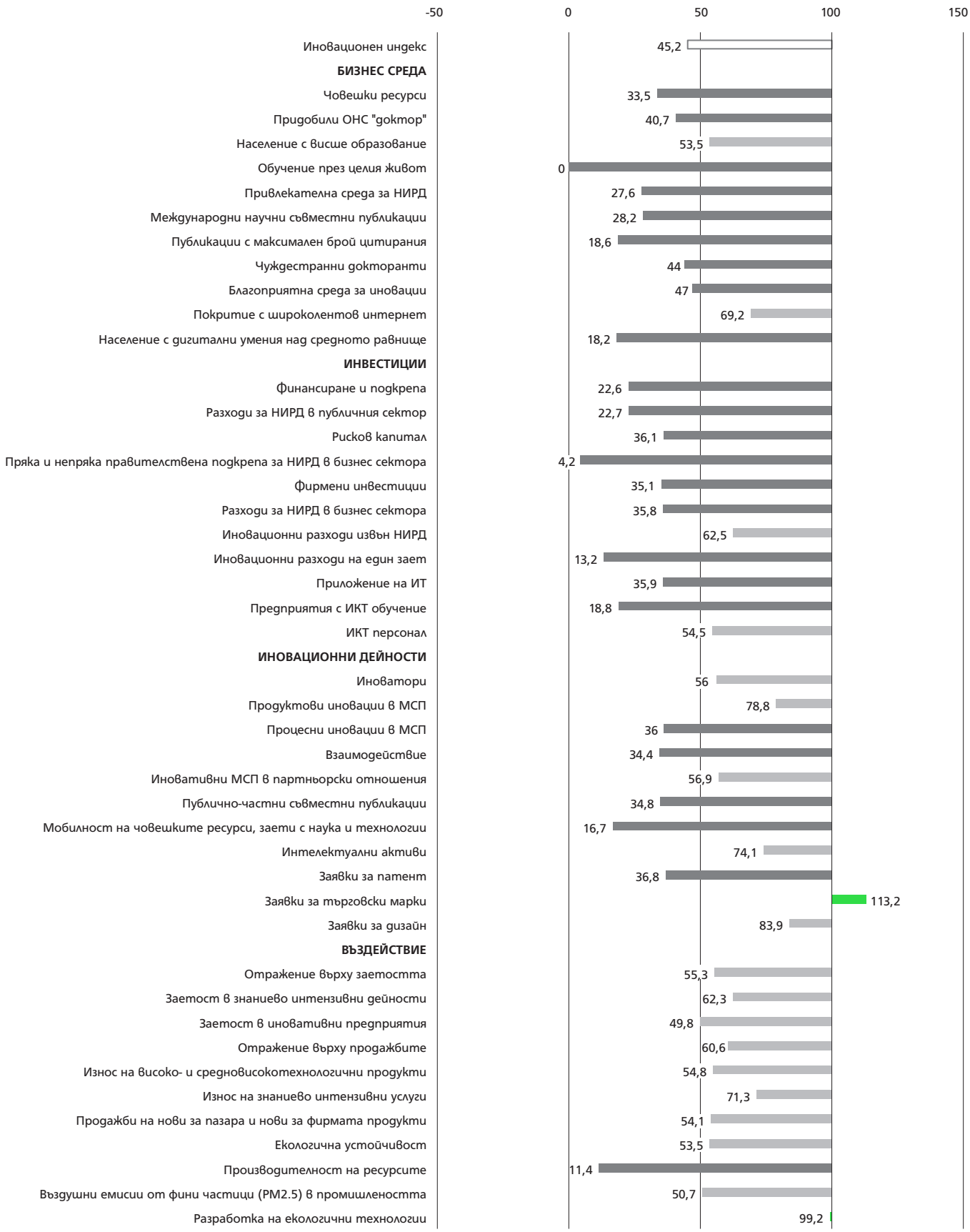
Действително иновационното представяне (иновационен индекс) на България за 2022 г. съгласно методологията на ЕИТ е на равнище от **45,2% спрямо средното за ЕС и под средното за групата на нововъзникващите иноватори (50%).** Страната регистрира положителен тренд от 1,6 п. п., което е под средния за ЕС от 9,9 п. п. и по този начин изоставането се увеличава.

В областта на иновациите България не се отличава със сравнителни предимства. Показателят, по отношение на който страната регистрира малко по-добри резултати спрямо средните за ЕС, е вече само един – заявки за търговски марки, и трудно може да се определи като фактор за конкурентоспособност.

Спрямо приетата за базова 2015 г. страната регистрира положителен напредък в областта на резултатите от иновационна дейност и постигнатото въздействие. Налице е ръст на иновативните МСП, които предлагат нови и/или усъвършенствани продуктови иновации (близо 70%) и иновации на бизнес процесите (малко над 45%).

Значително подобрение е постигнато и по отношение на взаимодействието както в рамките на бизнес сектора, така и между бизнес и публичен сектор, включително съвместна изследователска дейност и публикуване. Липсва положителна промяна по показателя за мобилност на висококвалифицирани кадри и персо-

Фигура 9. ИНОВАЦИОНЕН ПОТЕНЦИАЛ НА БЪЛГАРИЯ, ДЯЛ ОТ СРЕДНИТЕ РАВНИЩА НА ЕС-27, %, 2022 Г.



Източник: European Innovation Scoreboard, 2022.

нал, зает с НИРД, което отчасти е резултат и на липсата на мотивационни механизми в нормативната уредба.

Налице е ръст и при износа на високотехнологични продукти (19%) и знаниево интензивни услуги (51%), както и на продажбата на иновативни продукти (23%). Увеличава се и заетостта в иновативни предприятия, респективно ръстът на техния брой.

Основните негативи, които далеч превъзхождат позитивите, са в следните области:

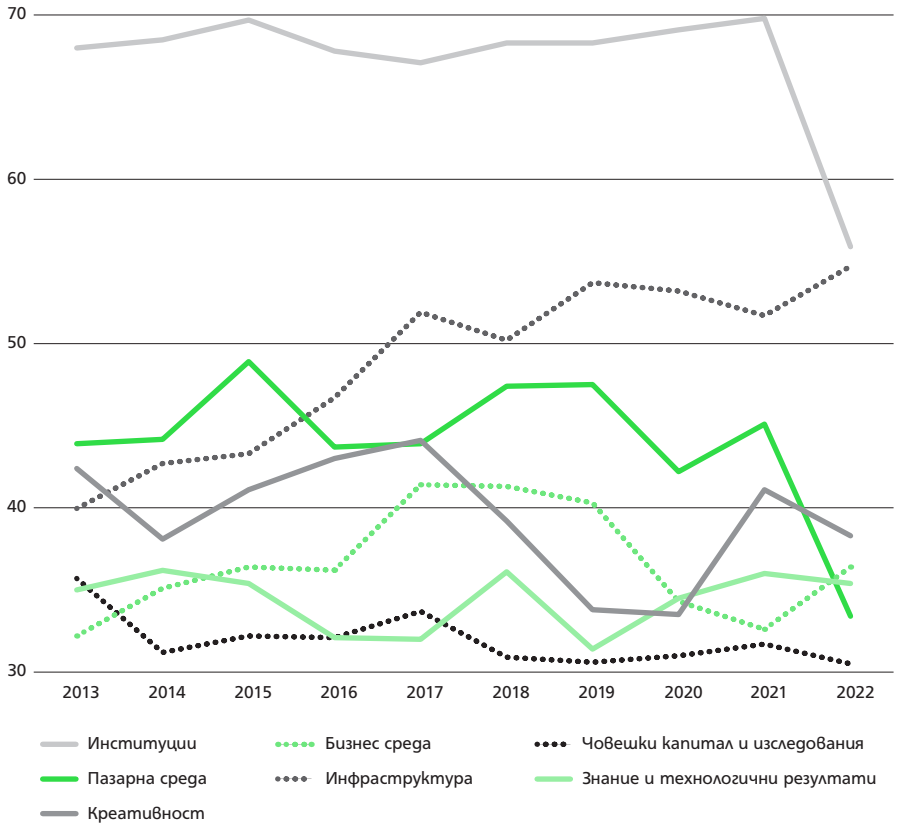
- **човешки ресурси** – спад в броя на докторантите (5%); на практика **нулеви равнища по показателя за обучение през целия живот**;
- **финансови ресурси** – значителен спад на рискови инвестиции (31%) и инвестициите в неизследователски иновативни дейности (34%); ръстът на разходите за НИРД на бизнеса от 15% е подкрепен със слабо покачване на публичните инвестиции (5%), макар и по двата показателя отстоянието от средните европейски равнища да остава значително;
- **дигитализация** – слабото подобрение на покритието с широколентов интернет не може да компенсира двойния спад на броя на предприятията, които осигуряват обучение на своите служители в областта на ИКТ (под 19% от средните нива за ЕС); липсва напредък по показателя за заети ИКТ специалисти и брой на населението с дигитални умения над базовите (едва 18% от средните нива за ЕС) – показатели, които имат решаващо значение за успеха на дигиталната трансформация на икономиката и подобряването на бизнес средата и спрямо които България е на едни от най-ниските равнища в ЕС;
- **устойчиво развитие и въздействие върху околната среда** – значителен спад по всички показатели и още по-неблагоприятно позициониране на страната по тези показатели в Европа.

Иновационна инфраструктура, без институции и пазар

България все пак се нарежда на по-предни иновационни позиции в редица класации, залагащи на по-слабо технологични показатели, които се влияят по-силно от общото икономическо представяне на страната, отколкото от дългосрочните иновационни фактори на ЕИТ. През 2022 г. подобни разлики с ЕИТ предполагат сериозно **преосмисляне на най-добрия начин да се обхванат състоянието и перспективите пред българската иновационна система.** Един от тези начини е въвеждането на текуща, ежегодна оценка, базирана на пазарни проучвания и изследвания на иновационното представяне подобно на предложените от *Иновации.бг* подходи. Въпреки това следва да се отбележи, че **липсата на институции и инструменти за формиране и управление на националната иновационна система** трудно може да бъде замаскирана с подходящи инструменти за измерване.

България запазва позициите си в класацията на Глобалния иновационен индекс и е 35-а в компанията на общо 132 държави[9]. След 2013 г. това е най-доброто

Фигура 10. ГЛОБАЛЕН ИНОВАЦИОНЕН ИНДЕКС, 2013 – 2022 Г., РЕЗУЛТАТИ ЗА БЪЛГАРИЯ ПО ОСНОВНИ ГРУПИ ПОКАЗАТЕЛИ



Източник: Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation driven growth?

[9] Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation driven growth?

представяне на страната съгласно методологията на Световната организация по интелектуална собственост (СОИС), която покрива 81 индикатора, разпределени в седем стълба и два подиндекса – 1) иновационни ресурси, който включва данни за бизнес средата, пазарите, човешките, финансовите и интелектуалните ресурси, инвестирани в НИРД и иновационна дейност; и 2) иновационни резултати, представени под формата на ново знание, технологични активи, предприемаческа активност и пазарна експанзия, развитие на ИКТ и креативните индустрии.

Заедно с Румъния, държавите от Западните Балкани и бившите съветски републики България остава в групата на държавите с по-висок среден доход на човек от населението (upper middle-income group) и се нарежда на второ място, единствено след Китай (11-о място в общото подреждане) в тази група.

Съгласно методологията на Глобалния иновационен индекс (ГИИ) **България се нарежда на 20-о място в рамките на ЕС и на 23-о място между европейските страни, представени в класацията.** С по-слабо иновационно представяне са Полша (38), Литва (39), Латвия (41), Хърватия (42), Гърция (44), Словакия (46) и Румъния (49). Основните предимства на страната са в областите:

- Креативност – независимо от спада с 3 пункта спрямо постигнатия резултат за предходната година, в групата попадат част от индикаторите за интелектуална собственост, продукти на креативните индустрии и активност в интернет и мобилните приложения;
- Знание и технологични резултати – въпреки по-слабите позиции спрямо миналата година тук се включват показателите за индустриална собственост, високотехнологичните сектори и разпространението на знание.

За разлика от почти всички групи показатели, по отношение на които България демонстрира влошаване на постигнатите резултати, **област на почти непрекъснато подобрение през последните десет години е Инфраструктура.** Тук се включват показателите за достъп и използване на ИКТ и електронно правителство, инфраструктура с общо предназначение и екологична устойчивост.

Най-драстичен е спадът по показателите в групата „Институции", в т.ч. политики в подкрепа на бизнеса и предприемаческа култура. **Дългосрочен негативен ефект се очаква и в резултат на влошаване на постиженията на страната по показателите за човешки ресурси** (преди всичко завършили в области на STEM, позиции на българските университети в международни класации, брой изследователи, разходи за образование), **пазарна среда** (преди всичко рисков капитал и микрокредитиране), **бизнес среда** (заетост във високотехнологичните сектори, иновационно взаимодействие и приложение на ново технологично знание).

Технологичен продукт

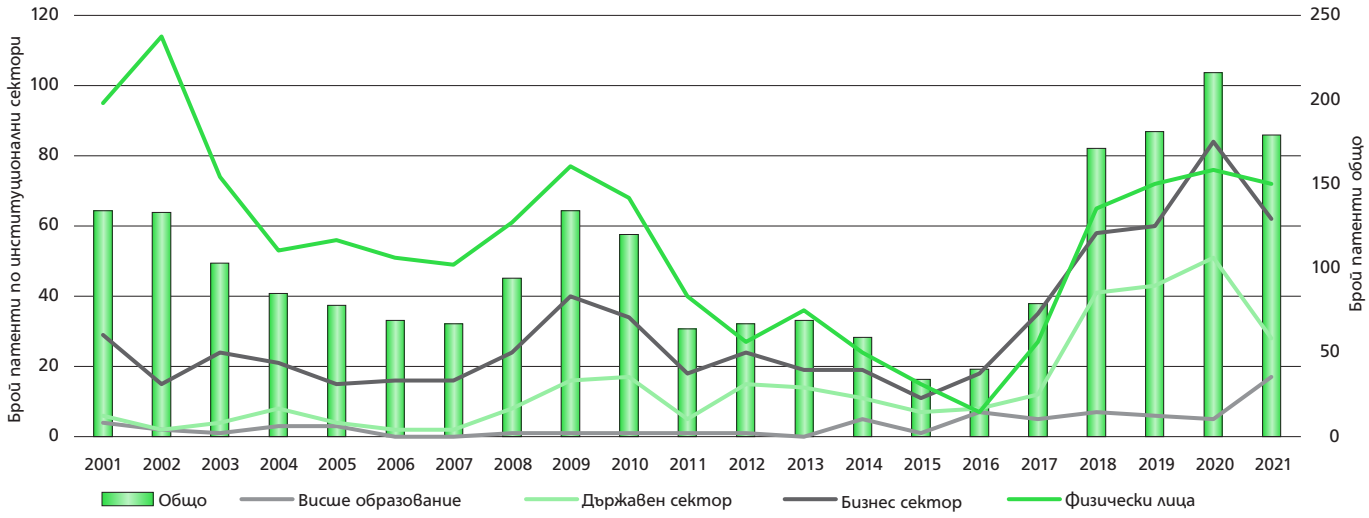
Технологичният продукт (защитено и незащитено ново технологично знание) е резултат от творческата дейност на различни участници в иновационния процес, притежава уникални характеристики и икономическа значимост, които го правят привлекателен обект на трансфер. Анализът на заявителската и патентната активност и нагласите на българските и чуждестранните лица в тази област позволяват да се оцени един важен аспект от функционирането на иновационната система и да се търсят пътища за нейното усъвършенстване.

През 2021 г., последната пълна година, за която има налични данни, издадените от Патентното ведомство на Р България (ПВРБ) патенти на български заявители възлизат на 179, на нивото на предкризината 2019 г. Отстъплението спрямо предходната 2020 г. е със 17%. **Продължава тенденцията от последните четири години на относително висока патентна активност** от близо 190 регистрирани патента средно за година. Въпреки това за периода 2001 – 2021 г. общият брой на фирмите патентопритежатели в България е 390. С други думи, **едва 0,1% от активните нефинансови предприятия регистрират успешна изобретателска дейност.**

Единственият институционален сектор с ръст на успешно регистрираните патенти е висшето образование – 17 на брой, или ръст от над три пъти на годишна база. Седем са висшите училища с регистрирани патенти, което превръща 2021 година в най-ползотворната за сектора. **Водещ е Техническият университет, София,** с 9 патента, следван от Техническия университет, Варна, и Югозападния университет „Неофит Рилски", Благоевград, с по два патента.

Обратна е тенденцията в останалите структури на държавна издръжка, представени преди всичко от институтите на Българската академия на науките (БАН) – 28 патента, или спад с близо 50% спрямо предходната година. **Институтът по системно инженерство и роботика е с водещи позиции** – 16 патента за 2021 г.,

Фигура 11. ПАТЕНТНА АКТИВНОСТ НА БЪЛГАРСКИ ПАТЕНТОПРИТЕЖАТЕЛИ НА ТЕРИТОРИЯТА НА Р БЪЛГАРИЯ, 2001 – 2021 Г., БРОЙ



Източник: Собствени изчисления по данни от ПВРБ, 2022, https://www.bpo.bg/

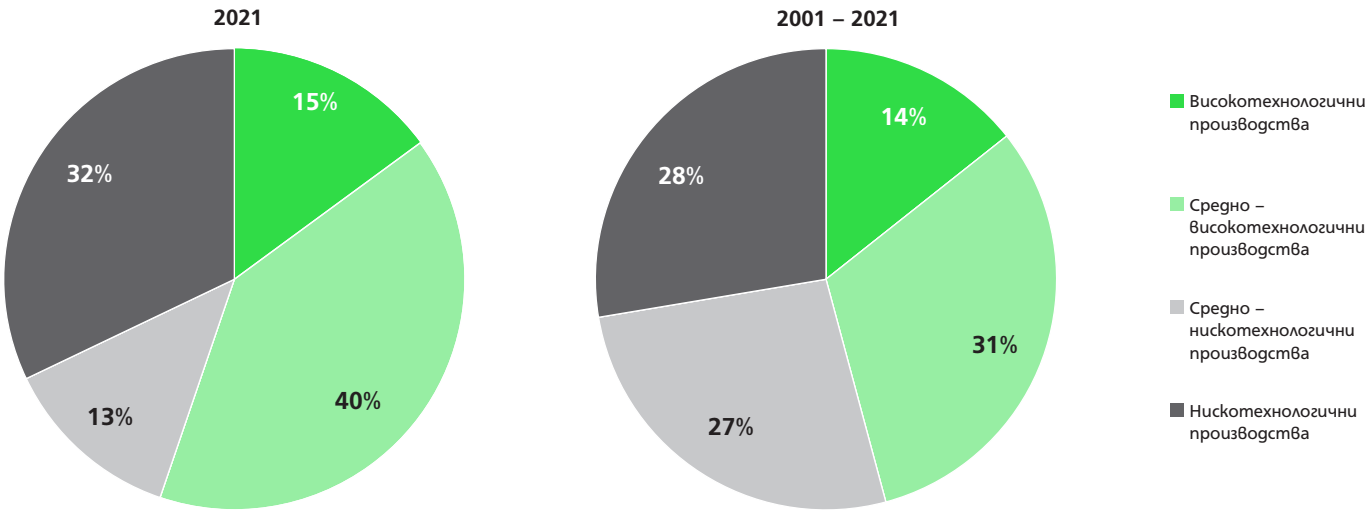
или 93 за периода след 2001 г. (което е 1/3 от общия брой на патентите на Академията).

Извън БАН единствено **Институтът по животновъдни науки в Костинброд** (част от Селскостопанската академия, ССА) добавя патент към активите си – втори за института след 2019 г., с което изчерпва патентната активност на ССА за последния петгодишен период.

Спадът в броя на регистрираните патенти на бизнес сектора е малко над 25% на годишна база и слага край на възходящата тенденция след 2015 г. ПВРБ е издало общо 62 патента на 56 български фирми, три от които са валидирани европейски патенти. Близо 60% от регистрираните патенти са на фирми от София-град. Така концентрацията на патентната активност на бизнеса в столичния град се повишава спрямо средната стойност по този показател за периода 2001 – 2021 г.

През 2021 г. **над половината от патентната активност на български патентопритежатели на**

Фигура 12. ТЕХНОЛОГИЧНА ИНТЕНЗИВНОСТ НА ПАТЕНТНАТА АКТИВНОСТ НА БЪЛГАРСКИ ПАТЕНТОПРИТЕЖАТЕЛИ НА ТЕРИТОРИЯТА НА Р БЪЛГАРИЯ, %



Източник: Собствени изчисления по данни от ПВРБ, 2022, https://www.bpo.bg/

Таблица 6. ТОП-15 ТЕХНОЛОГИЧНИ НАПРАВЛЕНИЯ (КЛАС ПО МПК*) ПО БЪЛГАРСКА ПАТЕНТНА АКТИВНОСТ В БЪЛГАРИЯ, 2001 – 2021 Г. (БРОЙ ПАТЕНТИ, %)

№	Клас по МПК	Наименование	Общо	%
1	A61	Хуманна и ветеринарна медицина, хигиена, стоматология, лекарства	**192**	8,8
2	H01	Основни елементи на електрическо оборудване: кабели, проводници, изолатори, резистори, магнити, детектори, трансформатори, превключватели, резонатори и други	**177**	8,1
3	G01	Измервания на физични величини	**147**	6,8
4	H02	Производство, преобразуване и разпределение на електрическа енергия, ел. машини, генератори, двигатели, управление и регулиране	**77**	3,5
5	E04	Наземно строителство, елементи на строителни конструкции, строителни материали	**75**	3,4
6	A01	Земеделие, лесовъдство, животновъдство, лов, риболов, пестициди, хербициди, дезинфектанти	**57**	2,6
7	A23	Храна и хранителни продукти, обработка, мляко, масла, кафе, чай, шоколад, захарни изделия	**55**	2,5
8	B01	Методи и устройства за физични и химични процеси – топене, леене, смесване. Оборудване	**50**	2,3
9	F16	Възли и детайли на машините, методи и устройства, обезпечаващи експлоатацията на машини и установки, топлоизолация	**50**	2,3
10	F42	Боеприпаси, взривни работи, пиротехника	**46**	2,1
11	G06	Изчислителни и сметачни машини	**41**	1,9
12	B60	Транспортни средства	**40**	1,8
13	B64	Въздухоплаване, авиация; космонавтика	**37**	1,7
14	C07	Органична химия: общи методи, ациклични, карбоциклични, хетероциклични съединения, захар, стероиди, протеини	**36**	1,7
15	F03	Хидравлични машини и двигатели, вятърни, пружинни, гравитационни и други видове двигатели	**36**	1,7

* Основни раздели на МПК: A – Човешки потребности; B – Технологични процеси; транспорт; C – Химия и металургия; D – Текстил и хартия; E – Строителство; минно дело; F – Механика; осветление; отопление; двигатели и помпи; оръжие и боеприпаси; G – Физика; H – Електричество.

Източник: Собствени изчисления по данни от ПВРБ, 2022, https://www.bpo.bg/

територията на страната е концентрирана във високотехнологични[10] и средно високотехнологични дейности[11] на индустрията съгласно методологията на Евростат. За периода 2001 – 2021 г. тази тенденция е все по-ясно изразена. Водещо технологично направление, което концентрира най-голям дял от патентите на български изобретатели, е **„Хуманната и ветеринарна медицина, хигиена, стоматология и лекарства" – близо 9% от всички патенти** за изследвания период.

България привлича чуждестранна патентна активност почти

[10] Производство на лекарствени вещества и продукти и Производство на компютърна и комуникационна техника, електронни и оптични продукти.

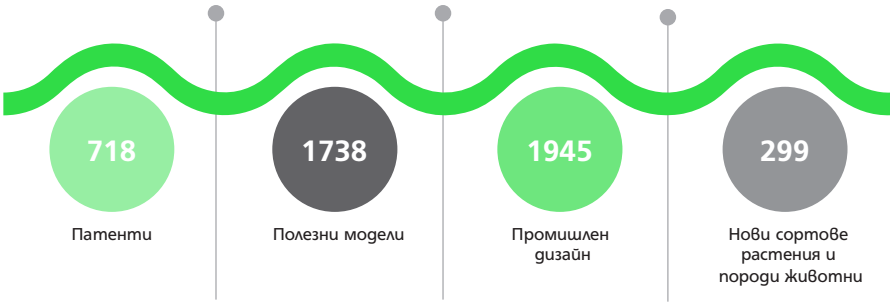
[11] Производство на химически продукти, Производство на електротехнически съоръжения и Производство на машини и оборудване с общо и специално предназначение

изключително от Европейския съюз. Под 1% са регистрираните патенти на чуждестранни патентопритежатели, подадени по национален ред. През 2021 г. от общо 2027 чуждестранни патента с действие на територията на страната 14 патента от 7 държави са получили регистрация от ПВРБ. Половината от тях са с произход Дания.

През 2021 г. се наблюдава спад и по отношение на заявителската активност – с близо 60% при заявките за патент и с 40% при заявките за полезни модели. По традиция по-силно изразен е интересът към полезните модели (222 заявки) в сравнение с патентите (171 заявки) поради по-опростената и по-малко ресурсоемка процедура. Това отразява и по-ниската степен на технологична новост на изобретенията, както и произтичащия от това по-ограничен период на монополни права, осигурени от законодателя. Като резултат достигнатата степен на успеваемост при патентите през 2021 г. е 64% (дял на регистрираните патенти спрямо подадените заявки) и е значително по-ниска от степента на успеваемост при полезните модели – над 90%.

Въпреки спада в заявителската и патентната активност през последната година броят на действащите на територията на страната обекти на индустриална собственост расте. Най-силно изразен е ръстът при полезните модели – с повече от 30%, следвани със значително отстояние от броя на новите сортове растения и породи животни (3%) и промишления дизайн (1%). Изключение прави броят на регистрираните патенти, при които е налице спад от малко над 7% на годишна база.

Фигура 13. ОБЕКТИ НА ИНДУСТРИАЛНАТА СОБСТВЕНОСТ С ДЕЙСТВИЕ НА ТЕРИТОРИЯТА НА БЪЛГАРИЯ, 2021 Г.



Източник: ПВРБ, 2022, https://www.bpo.bg/

През периода 2001 – 2020 г. **българските изобретатели са регистрирали патенти в 50 чуждестранни офиса. Най-голям е интересът към пазара на САЩ,** където български юридически и физически лица притежават 555 патента. Само през 2020 г. броят на получените патенти с българско участие от Службата за патенти и търговски марки на САЩ е 57, което е малко под половината от патентната активност на български изобретатели зад граница за годината, и представлява ръст от 19 пъти спрямо началото на периода.

На следващо място по значимост са страните от Европейския съюз. Броят на получените патенти от Европейското патентно ведомство е 154, към които се добавят още 47 патента, получени по национален ред от патентните офиси на 12 страни членки. От тях 13 патента са регистрирани в Германия, и по 8 патента във Франция и Италия.

Постоянен е интересът към азиатските пазари – общият брой на регистрираните патенти в Китай възлиза на 46 за периода, а други 38 са издадени от Евразийската патентна организация. След САЩ и Китай в първата петица на националните патентни офиси попадат и Русия (34), Япония (33) и Украйна (28).

Патентната активност на български патентопритежатели зад граница включва и закрилата на полезни модели, или т.нар. „малки изобретения". През периода 2001 – 2020 г. 18 национални патентни офиса са регистрирали общо 104 полезни модела с българско участие. От тях една трета покриват територията на Германия, други 15% и 10% са насочени към Русия и Украйна.

Западните Балкани не привличат особен интерес от страна на българските изобретатели. Едва 5 патента (в това число 3 в Северна Македония и 2 в Сърбия) и 1 полезен модел (Сърбия) изчерпват портфолиото на страната за региона.

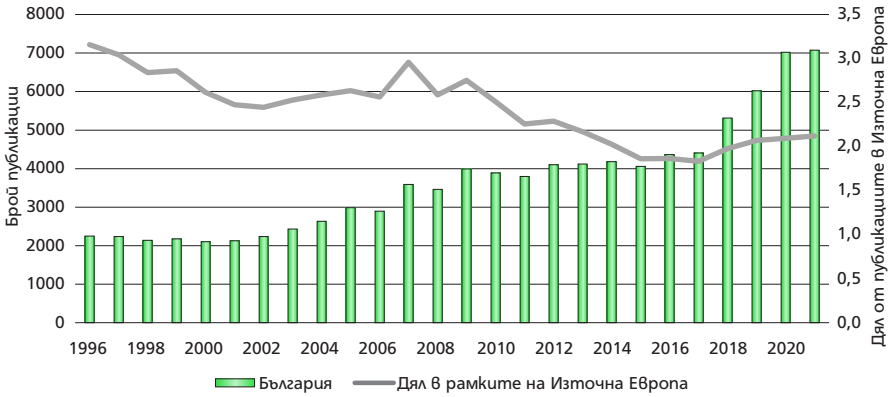
Научен продукт

Важна предпоставка за повишаването на иновационната активност на страната е създаденото ново научно знание. Анализът на динамиката и структурата на този процес разкрива потенциала на България успешно да се вписва в световните научни мрежи,

сравнителните предимства на страната в различните области на знанието и възможността ѝ да се конкурира успешно на пазара на интелектуални продукти.

Към края на 2021 г. броят на научните публикации на български организации в базата данни SCOPUS възлиза на близо 10 хил. документа, които генерират средно малко над 13 цитирания на документ и формират общ H-индекс[12] от 305 единици. Тези данни нареждат България на **56-о място в международен план** (242 държави), на **22-о място в рамките на ЕС-28** и на **11-о място между страните от Източна Европа** (23 държави). Делът на страната в научната продукция е съответно 0,19% на световно ниво, 0,65% на равнище ЕС-28 и 2,32% на регионално равнище, като и по трите показателя е налице **спад за последната година,** въпреки че броят на научните документи търпи минимално нарастване (под 1%).

Фигура 14. ПУБЛИКАЦИОННА АКТИВНОСТ В БАЗАТА ДАННИ SCOPUS, 1996 – 2021 Г.



Източник: SCImago (2007). SJR — SCImago Journal & Country Rank. Retrieved November 10, 2022, from http://www.scimagojr.com

Медицината остава най-популярна в публикационната активност на научните организации в България. Броят на документите за изследвания период е близо 22 хил. (1320 от 2021 г.) с H-индекс 200 и среден брой на цитиранията за публикация от 16,34 единици. Въпреки това броят на публикациите за последната година спада, както и делът на научната продукция в рамките на международния научен задел. **Загубата на международни позиции** е най-съществена по отношение на Източна Европа – от близо 5% български публикации в научната област през 1996 г. до 2% през 2021 г. Това се случва на фона на непрекъснатото увеличение на финансирането и броя на заетите с НИРД в област „Медицина" през последните пет години.

Основен подгласник остава научната област **„Физика и астрономия"**. Общият брой на документите за периода 1996 – 2021 г. е малко над 23 хил. (1040 през 2021 г.) с общ H-индекс 175 и среден брой цитирания на статия 17. Делът на българските научни публикации в областта в рамките на ЕС остава относително непроменен, макар и със значителни флуктуации през годините. По отношение на приноса към развитието на физиката и астрономията на международно и регионално равнище е налице спад.

Инженерните науки запазват третото си място в научната продукция на страната – 921 публикации от 2021 г., или общо близо 17 хил. за периода със среден брой цитирания 7,66 и H-индекс 116.

Отново е налице спад в броя на публикациите на годишна основа заедно с по-нисък дял в научната продукция на международно, европейско и регионално равнище.

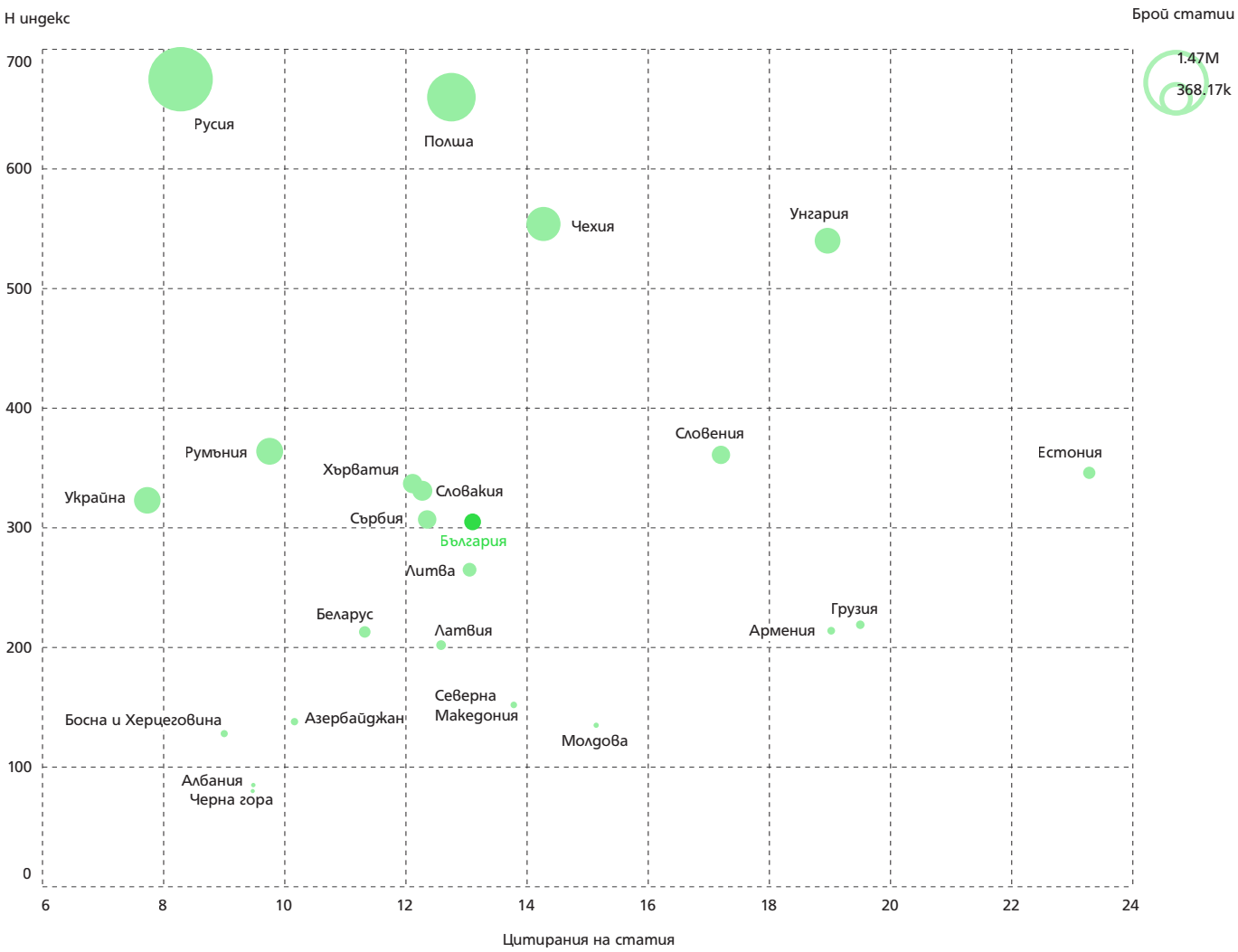
Броят на индексираните в SCOPUS български списания нараства и през 2021 г. достига 56. От тях 8 попадат в Q1[13] (първи квартил), където са представени най-авторитетните научни списания. Други 13 са в Q2.

Институционалната класация SCImago включва изследователски организации (представители на академичните среди, висшето образование, бизнес сектора и НПО), класирани въз основа на композитен индикатор, съставен от три показателя: научни изследвания, резултати от иновационна дейност и социално въздействие, измерени чрез тяхната видимост

[12] Наукометричният показател **h-индекс** е известен като индекс на Хирш от името на калифорнийския учен-физик Хирш (Jorge E. Hirsch), който лансира неговото използване през 2005 г. С него се оценяват едновременно продуктивността и значимостта на публикациите, направени от определен учен, група или институция. Стойността на h-индекса се определя въз основа на най-цитираните публикации: измежду тях се преброяват онези h на брой, които са били цитирани поне h пъти. H-индексът е единственото число, което отговаря на това определение.

[13] Q1, Q2, Q3 и Q4 означават четирите квартила (четвъртини), в които Scopus групира научните списания в зависимост от техния ранг (SCImago Journal Rank, SJR), като Q1 е за списанията с най-висок ранг, в който са представени най-авторитетните списания, а Q4 е за списанията с най-нисък ранг. Квартил (Q) е библиометричен индикатор за класифициране на научните списания, който ги подрежда спрямо показателя SJR, свързан с предметната област, качеството и репутацията на изданието, като това съответно определя тежестта на цитатите.

Фигура 15. ПУБЛИКАЦИОННА АКТИВНОСТ В БАЗАТА ДАННИ SCOPUS, ИЗТОЧНА ЕВРОПА, 1996 – 2021 Г.



Източник: SCImago (2007). SJR — SCImago Journal & Country Rank. Retrieved November 10, 2022, from http://www.scimagojr.com

в интернет пространството[14]. В изданието на класацията за 2022 г. са включени 23 изследователски организации и университети от България, без промяна спрямо предходната година[15]. БАН участва в класацията както чрез общите данни за Академията, така и чрез самостоятелното присъствие на осем института, влизащи в нейния състав. Наред с това вече 14 български университета са в полезрението на Scimago Lab (общо 7409 организации в световен мащаб). От тях 9 са представители на изследователските университети в България. Изключение прави Медицинският университет, Плевен, който попълни групата на изследователските университети през 2022 г. (заедно с Тракийския университет и Русенския университет), но не намира място в институционалната класация на SCOPUS.

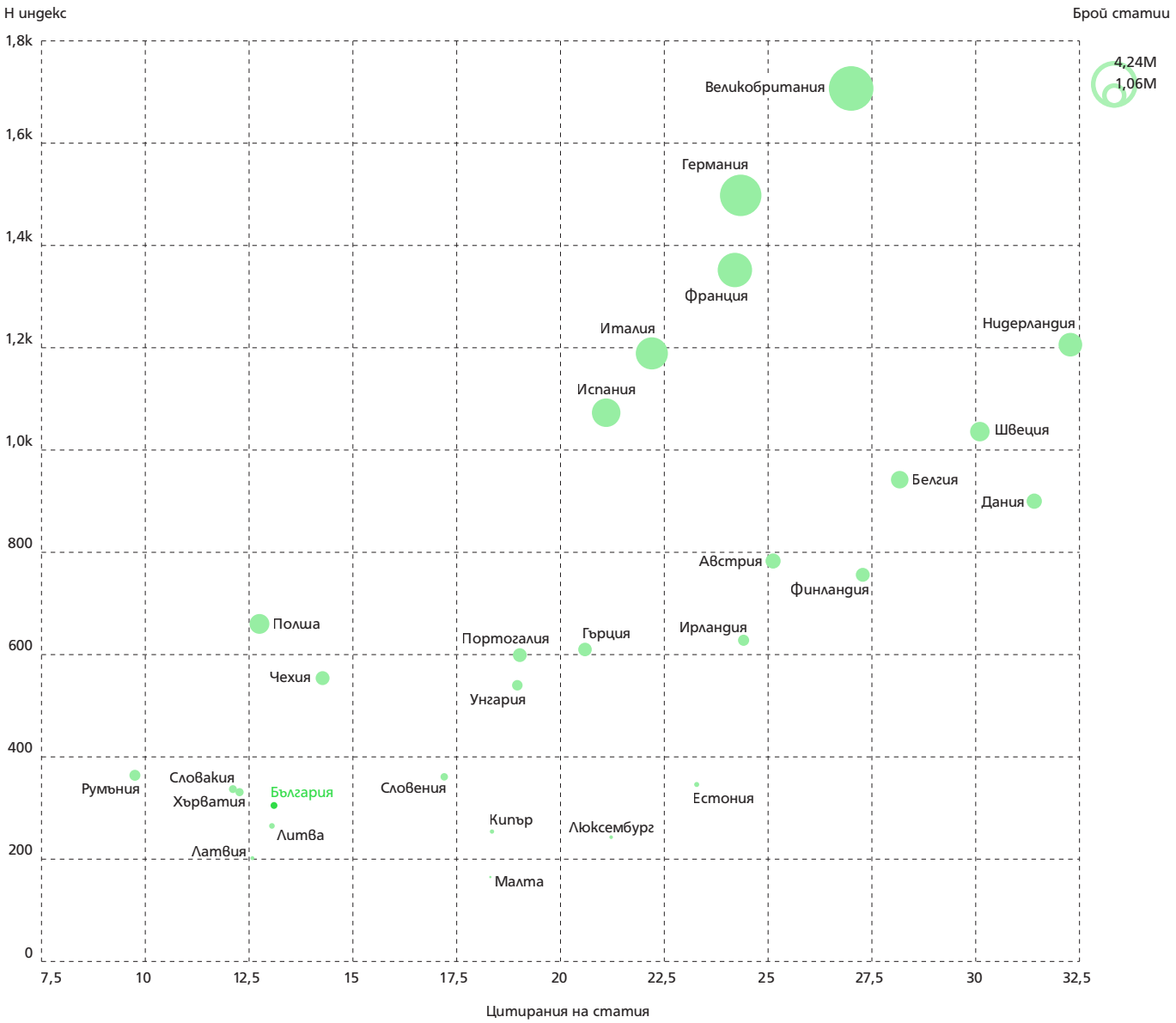
Класирането на университетите в базата данни SCOPUS се разминава в известна степен с избора на изследователски университети съгласно методиката за придобиване на изследователски статут на МОН, въведена в Закона за висшето образование през 2020 г.[16] В нея се вземат предвид по-разно-

[14] Scimago Institutions Rankings (SIR) е продукт на Scimago Lab. и използва данни от базата данни SCOPUS.

[15] Съгласно разработената методология класацията включва институции, които имат поне сто публикации в базата данни SCOPUS през последната година на изследвания период.

[16] Статутът на изследователско висше училище се дава за значим принос за развитието на важни обществени области чрез върхови научни изследвания и високи резултати в изследователската дейност. Първата проведена класация се основава на данни за периода 2017 – 2020 г., събрани в рамките на ежегодната оценка на научната дейност съгласно Закона за насърчаване на научните изследвания. Процедурата се повтаря ежегодно, а списък с изследователските висши училища се актуализира до 1 ноември всяка година.

Фигура 16. ПУБЛИКАЦИОННА АКТИВНОСТ В БАЗАТА ДАННИ SCOPUS, ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ, 1996 – 2021 Г.



Източник: SCImago (2007). SJR — SCImago Journal & Country Rank. Retrieved November 10, 2022, from http://www.scimagojr.com

образни индикатори, включително за привлечено финансиране от участие в международни и национални изследователски проекти, договори с бизнеса, развитие на академичния състав, обществено и икономическо въздействие от осъществяваната научна дейност.

През 2022 г. с водещи позиции между българските висши училища е Тракийският университет. Той е и с най-висок рейтинг по отношение на изследователския потенциал, следван от Лесотехническия университет и Химико-технологичния и металургичен университет. В областта на иновациите водещите позиции си разделят медицинските университети в София и Пловдив и Химикотехнологичният и металургичен университет. Съгласно методологията на SCOPUS в тази категория потенциалът на изследователските звена се определя изцяло от патентната активност (собствена или чужда), произтичаща от създадения от тях научен продукт. Софийският университет е с най-добро представяне в областта на социалното въздействие, докато по отношение на изследователската дейност и иновационния потенциал се нарежда съответно на седмо и пето място между българските университети.

Каре 4. БИИ СМАРТ ТЕКНОЛОДЖИС: МЕД И ВИСОКИ ТЕХНОЛОГИИ

Бии Смарт Текнолоджис АД е компанията зад технологичния бранд Pollenity. Създател на платформата „Истински мед".

Фирмата е създадена през 2015 г. с цел „да спасим пчелите чрез бизнес иновация и нови технологии", както казва Сергей Петров, съосновател и изпълнителен директор. Компанията разработва технологии за дистанционно следене на кошери. BeeBot е сензорно устройство, което следи показатели в кошера, а HiveBase - смарт везна за кошер. Тези устройства изпращат данни към BeeBoard – дашборд с агрегирани данни и анализи за здравето на пчелната колония.

Чрез платформата си „Истински мед" компанията предлага услугата „Осинови кошер" – осиновителите на кошери получават срещу абонаментна такса определено количество мед от съответния пчелар всеки месец. „За да можем да създадем устойчив бизнес модел и да помагаме на производителите, ние създадохме екосистема, в която ги оборудваме с технология, но и им помагаме да реализират продукцията си на честна цена", разказва Петров. „Осинови кошер" се развива в България вече 3 години и ще се разраства в Германия, Австрия и други европейски държави.

През последните 3 години фирмата работи по мащабен R & D проект с 6 престижни европейски университета, наречен HIVEOPOLIS. В рамките на този проект се разработват прототипи на авангардни технологии за кошер на бъдещето. Всички разработки се правят с отворен код, т.е. произведените данни ще бъдат публични.

Част от приходите на предприятието отиват за разработване на учебната програма в новосъздадения от него "Пчеларски университет", който тази година приема за обучение 30 нови пчелари след селекция сред 300 кандидати. Фирмата дава стипендии за жени предприемачки в този сектор.

Предприемачество и иновационни мрежи

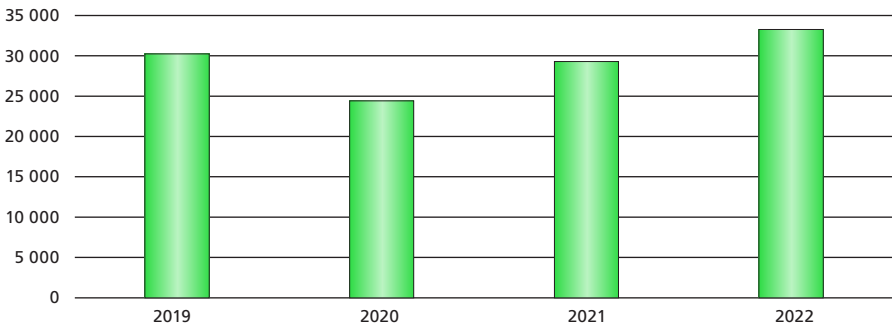
Европейската комисия и националните правителства мобилизираха усилията си да намалят отрицателното въздействие на КОВИД-19 кризата върху бизнеса и преди всичко върху предприемачите и малките и средните предприятия. Относително ниският брой на фалитите до момента се дължи на предприетите комплексни мерки и разнообразието от традиционни и иновативни подходи за подобряване на достъпа на предприятията до финансиране (безвъзмездно предоставени средства, дългово и дялово финансиране, данъчни ваканции и други).

В началото на пандемията *Иновации.бг 2020* оценява, че 11% от населението в страната са предприемачи. След спада в регистрирането на нови фирми през 2020 г. и бавното възстановяване през 2021 г. през 2022 г. са регистрирани с 14% **повече фирми спрямо преди пандемията.** Сравнително стабилно остава предприемачеството на физическите лица спрямо корпоративното и на българските граждани спрямо чуждите граждани. Около 30% са новите фирми, основани през първите 10 месеца на 2022 г. със собственици или съдружници само физически лица – български граждани. Обикновено социологическите проучвания на предприемачеството дават много по-ниски равнища на съществуващо предприемачество. За разлика от тях, твърдите данни от Търговския регистър относно регистрацията на нови юридически лица (най-базисният показател за предприемаческа активност) показват значително по-високи стойности.

Най-често – в почти 80% от случаите, регистрираните фирми са еднолични дружества с ограничена отговорност и още около 4% са еднолични търговци. Това е поведение, което може да се очаква от предприемачите в силно **несигурна правна среда и бавно съдопроизводство**, защото те се страхуват, че евентуалните спорове със съдружниците могат да блокират и разрушат бизнеса. Тази нагласа към тотален контрол в новото предприятие създава сериозни проблеми за комбиниране на силните страни на различни специалисти с цел по-висока конкурентоспособност.

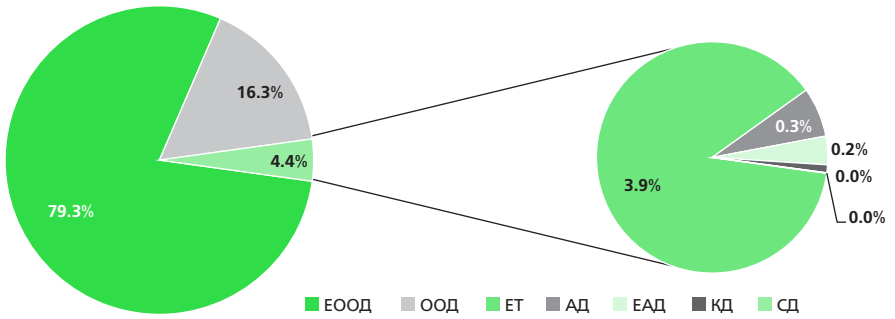
Предприемаческата активност в България е **съсредоточена в най-големите градове** и съответните им области – София-град, Пловдив, Варна и Бургас. Прави впечатление високата предприемаческа активност в Благоевградска област, което вероятно се дължи отчасти на двата големи университета в Благоевград – АУБГ и ЮЗУ, но така също и на гръцкото предприемачество, което продължава години след миграцията на гръцки фирми по време на кризата от 2007 – 2009 г. Около 14-15% са новите гръцки фирми през 2022 г. в Благоевградска област.

Фигура 17. РЕГИСТРИРАНИ НОВИ ФИРМИ ЗА ПЕРИОДА 1 ЯНУАРИ – 11 НОЕМВРИ



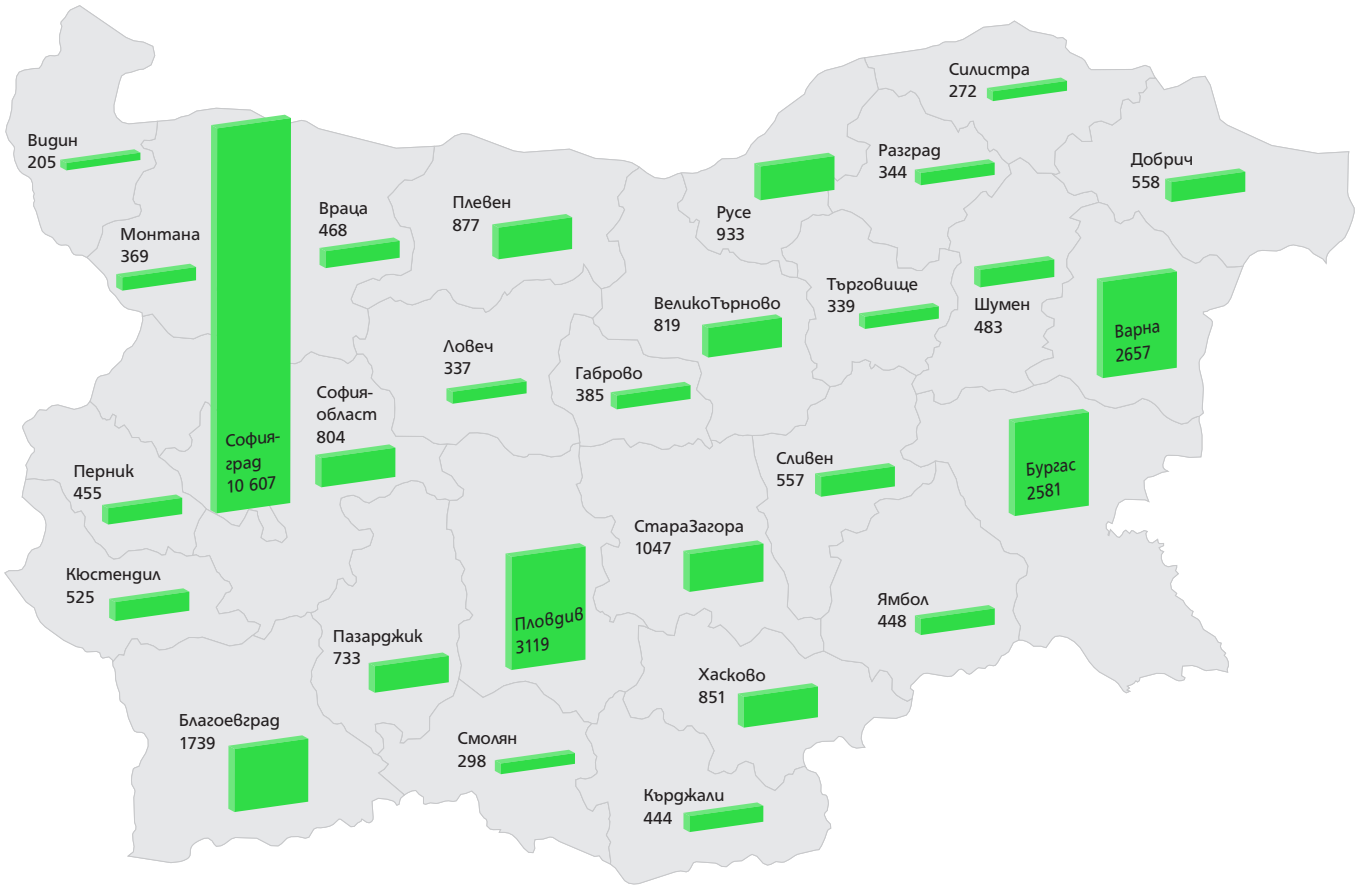
Източник: АПИС.

Фигура 18. РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ДРУЖЕСТВАТА ПО ТИП СРЕД НОВОСЪЗДАДЕНИТЕ ФИРМИ ЗА ПЕРИОДА 1 ЯНУАРИ – 11 НОЕМВРИ 2022 Г.



Източник: АПИС.

Фигура 19. РЕГИОНАЛНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА НОВОСЪЗДАДЕНИТЕ ФИРМИ ПО ОБЛАСТИ (БРОЙКИ)



Източник: АПИС.

Регионалните различия в предприемаческата дейност не са само по отношение на броя фирми, но и на капитала, с който те са регистрирани. Най-много капитали (средно на фирма) се регистрират в София-област – около 30 000 лв., като това се дължи на относително по-малкото нови малки фирми и това, че там се регистрират повече производствени мощности. На второ място е София-град с 20 000 лв., следвана от Сливен с 14 000 лв., Варна – 12 000 лв., и Велико Търново – 10 000 лв. Причината да изпревари много от по-големите градове е в **наличието на концентрирани инвестиции във ВЕИ мощности** и апортните вноски на земя и други сгради, свързани с тях.

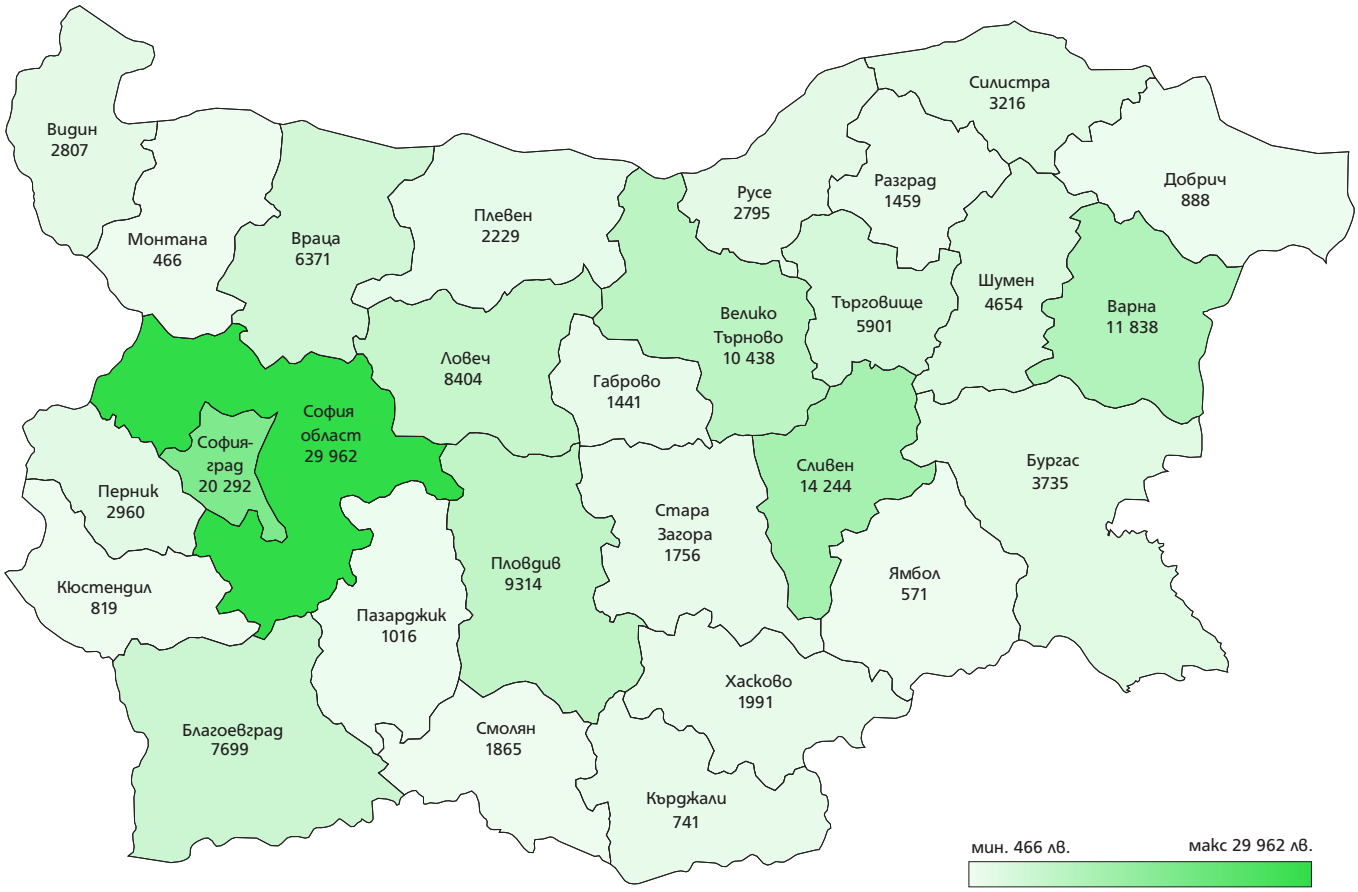
Благодарение на съсредоточаването на инструменти за подкрепа от Европейските фондове след 2007 г. **българската стартъп[17] екосистема претърпя бурно развитие**. България има над 1600 старт-ъп фирми по оценка на dealroom.co. За сравнение в Югоизточна Европа Гърция е с 1700, а Румъния – с 2800. В същото време България има най-много регистрирани работни места в старт-ъпи (на 100 хиляди население) – 80, докато Гърция има 60, а Румъния – 45. Българската старт-ъп общност привлича чужди таланти, някои от които по-късно решават също да започнат собствен бизнес. България осигурява 20% от общия пазар на старт-ъп работни места в Югоизточна Европа[18], но има висок потенциал за ръст, особено ако държавата улесни привличането на чуждестранни студенти в университетите[19].

[17] В случая старт-ъп не означава просто нова фирма, а такава със сериозен потенциал за бърз растеж и капацитет за привличане на многомилионни инвестиции, които да подпомогнат налагането на продуктите и услугите им като световни.

[18] SEE Report 2022-November (bvca.bg)

[19] В момента от кандидатстването до пристигането на студента в България минават между 9 и 18 месеца, ако идва от страна извън Европейския съюз. В някои случаи само получаването на виза отнема около пет месеца, а преди това има сложна комуникация между университета, НАЦИД, университета на студента и обратно по веригата, признаване вътре в университета, разрешение от МОН и съгласуване с МВнР още преди да се кандидатства за виза.

Фигура 20. РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СРЕДНИЯ КАПИТАЛ В НОВОСЪЗДАДЕНИ ФИРМИ ПРЕЗ 2022 Г.



Източник: АПИС.

Финансирането за старт-ъп фирми в България изглежда по-достъпно от средноевропейското и над **два пъти по-достъпно спрямо региона**[20]. Стойността на българските новосъздадени фирми се оценява на около 5,6 млрд. долара, като най-скъпите компании са Gtmhub, Dronamics и Payhawk, **първият български еднорог**[21]. В известен смисъл бихме могли да причислим и българския клон на eMag към семейството на еднорозите. Наличието на бързорастящи компании около България има пряк положителен ефект и в страната. От една страна, те дават възможност за екосистемно развитие – както израстването на продавачи през eMag, а от друга, те подпомагат развитието на нови фирми-доставчици (например Стам/STAMH[22], които изграждат напълно автоматизирани складове за eMag).

Данните за инвестициите в новосъздадените фирми потвърждават изводите и очакванията от *Иновации.бг 2020*, че българските иновативни компании **ще продължат да инвестират в иновации и по време на кризата**. Притеснително е, че вероятно основната причина за тази продължаваща инвестиционна дейност е цикълът на подкрепата през европейски фондове, а не пазарният инвестиционен цикъл. Спадът през 2022 г. изглежда потвърждава този извод, въпреки че и войната на Русия в Украйна допринася за високата инвестиционна несигурност.

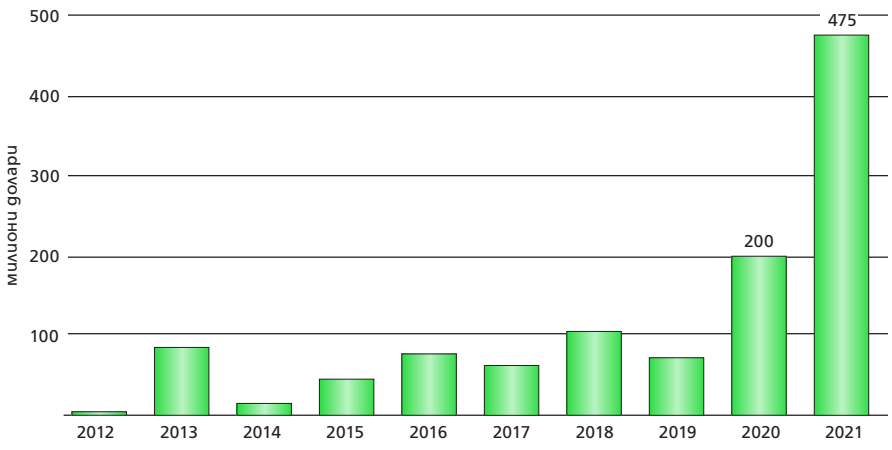
Донякъде е добре, че много малко български старт-ъп фирми са свързани с криптовалутите (може би с изключение на Nexo), защото сътресенията на този пазар, особено с фалита на FTX, ще се отразят на заетостта в сектора у нас със сигурност.

[20] Виж. стр. 6 SEE Report 2022-November (bvca.bg)

[21] Еднорог е компания, която достигне пазарна оценка (капитализация) от над 1 млрд.

[22] Стам ООД е носител на наградата на Фондация „Приложни изследвания и комуникации" Иновативно предприятие на годината в категорията „Пазарно лидерство" за 2020 г. https://stamh.com/bg/novini/stamh-konkurs-inovativno-predpriyatie-na-godinata-2020

Фигура 21. ИНВЕСТИЦИИ В БЪЛГАРСКИТЕ СТАРТ-ЪП ФИРМИ



Източник: SEE Report 2022-November (bvca.bg).

Пример за друга компания, основана в България, която се наблюдава внимателно от инвеститорите като **потенциален следващ еднорог** е HyperScience. Nexo също беше в този списък, но заради FTX инвеститорите ще бъдат много по-внимателни и консервативни. Очаква се, че времето от основаването до валидиране на оценката за еднорог през инвестиция ще се съкращава всяка година. Предстои да видим дали еднорозите и другите успешни по-малки иновативни компании ще успеят да изградят допълнителни връзки с местния пазар. Засега най-голямо търсене по отношение на такива **хоризонтални връзки** има спрямо университетите по очевидната причина – **достъп до студенти**, но все по-често част от стратегията за откриване на офис в България е и сътрудничество с даден университет в научноизследователската сфера.

Позитивно е, че първото поколение предприемачи, което реализира успешни продажби на техните предприятия, вече се превръща в **бизнес ангели и рискови инвеститори** спрямо по-млади техни колеги. Трудно е да се даде точна оценка за мултипликационния ефект на първите инвестиции на Launchub и Eleven, но със сигурност те станаха причина други фондове да дойдат и да разширят портфейлите си.

За да продължи динамичното развитие на старт-ъп екосистемата, е **необходимо да има една широка база от потенциални предприемачи** – ученици и студенти. Правилното планиране на предприемаческата кариера (като последваща корпоративна такава) е ключово условие за успех на фирмата и за предотвратяване на високи, неизпълними очаквания при много ранно предприемачество. Обикновено промените в нагласите не се получават с класическо преподаване, а с преживяване, експериментиране на предприемачеството, срещи с млади и успешни предприемачи в международен контекст. В този смисъл проекти като „Еразъм за млади предприемачи" (EYE)[23] и "Използване на иновативни инструменти за повишаване на капацитета на младежки организации за развитие на младежките кариери" (YouthCap)[24] са незаменими инструменти за подкрепа на предприемачеството през **„меки" мерки и трансфер на знания**, подходящи за по-скромни предприемачи, които ще се занимават с нестеливи иновации, а не се стремят да станат старт-ъп и еднорог.

Важно е да се следят и другите модели на растеж, не само основани на външни инвестиции (с очакване за няколко препродажби) и заемен капитал, с който да се финансира първоначалното пазарно навлизане. Редица български иновативни компании целенасочено не използват заеми, а планират инвестициите си само на базата на приходите от дейността им; вместо да аутсорсват дейности навън (какъвто беше трендът доскоро), те инсорсват, **интегрират се вертикално и залагат на самодостатъчността** си. Такива примери са Датекс, Еврогеймс технолъджи, Мехатроника и др. В известен смисъл пандемията валидира тези стратегии, защото всички, които разчитаха на по-сложни мрежи за доставка, имаха сериозни логистични проблеми.

Страната се изправя и пред първата си голяма вълна на **излизане от фирмите на собствениците-основатели**. Голяма част от първата вълна на предприемачи от 90-те години вече са в пенсионна възраст и пред тях стои въпросът за наследството. Липсата на установен пазар на собственост на работещи предприятия, както и механизми за финансирането на точно такива сделки е предпоставка за сериозна загуба на стойност при предстоящите изходи и наследявания.

[23] В България пет организации реализират този общоевропейски проект: СУ „Св. Климент Охридски" (Стопански факултет), Българската търговско-промишлена палата, ИКТ Клъстер, Bcause и Фабрика за Шампиони. Erasmus entrepreneurs: business exchange in Bulgaria (erasmus-entrepreneurs.eu)

[24] YOUthCAP | Center for research and analysis (cra-bg.org)

Инвестиции и финансиране на иновациите

Разходите за научноизследователска и иновационна дейност измерват инвестициите, направени за създаване, използване и разпространяване на нови знания в обществения и бизнес сектора. Те се разглеждат като индиректен показател за развитието на иновационния капацитет на националните икономики в бъдещи периоди. Високият интензитет на финансирането за НИРД като дял от БВП е фактор за динамичен икономически растеж и конкурентоспособност.

Разходи за НИРД

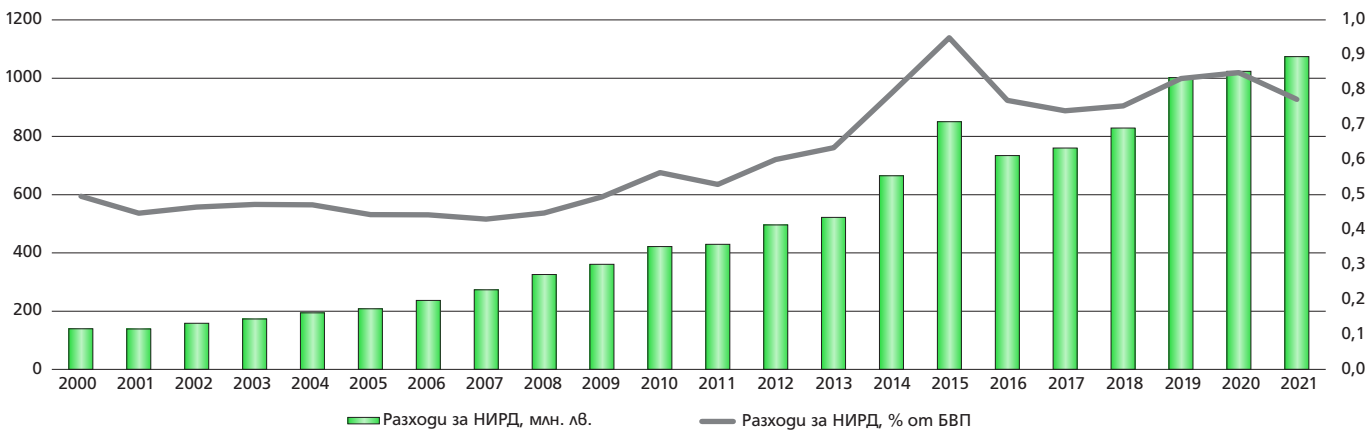
Ръстът на БВП през 2021 година (139,012 млрд. лв. по текущи цени), засилващата се инфлация и ревизията на данните, които Националният статистически институт (НСИ) направи, влошиха картината на представянето на финансирането за научни изследвания, технологично развитие и иновации в България. За първи път **инвестициите в НИРД преминаха прага от 1 млрд. лв.**, като отбелязаха увеличение на годишна основа от 50 млн. лв. Въпреки това **делът на разходите за НИРД през 2021 г. спадна до 0,77% от БВП**.

И трите основни институционални сектора увеличават инвестициите в НИРД:

- **Близо 66% от средствата за НИРД през 2021 г. са вложени от бизнеса.** Бюджетът на сектор „Предприятия" за НИРД се е увеличил с 2% (малко над 16 мн. лв.) до равнище от 707 млн. лв., което съставлява дял от 0,51% от БВП (0,06 п. п. под равнището за предходната година).
- **Увеличението на инвестициите на „Държавен сектор" в НИРД е значително по-високо** – 10% на годишна основа, или близо 28 млн. лв. повече до равнище от 291 млн. лв. Това осигурява минимален годишен спад от 0,01 п. п. на дела на сектора в БВП до 0,21%.
- **Сектор „Висше образование" също регистрира двуцифрен ръст на средствата за НИРД – малко над 11%** до равнище от 69 млн. лв. Приносът на сектора във финансирането за НИРД като дял от БВП остава на същото пренебрежимо ниско равнище от 0,05%.
- За пръв път след 2017 г. **нетърговските организации са намалили разходите си за НИРД с близо 10%.**

Увеличаването на разходите за НИРД през 2021 г. в бизнес сектора се дължи почти изцяло на инвестиции на големите предприятия с над 250 заети лица. На практика с увеличаване на големината на предприятията нарастват и направените от тях разходи за НИРД. През 2021 г. групата на големите предприятия, която съставлява малко под 7% от всички активни предприятия през годината, е осигурила 57% от бизнес разходите за НИРД.

Фигура 22. РАЗХОДИ ЗА НИРД В БЪЛГАРИЯ, 2000 – 2020 Г.



Източник: НСИ, 2022.

Анализът на **отрасловата структура на бизнес разходите** за НИРД се запазва сравнително непроменена през последните няколко години. Преобладаващият дял от инвестициите са направени в **сектор ИКТ,** или както е формално познат, „Създаване и разпространение на информация и творчески продукти; далекосъобщения" – 37%, или 263 млн. лв. Те изпреварват с малко разходите за НИРД в секторите „Професионални дейности и научни изследвания" (33%, 236 млн. лв.) и са много по-високи от разходите на всички подотрасли на „Преработваща промишленост", взети заедно (25%, 179 млн. лв.). Солидният ръст на сектор „Създаване и разпространение на информация и творчески продукти; далекосъобщения" започва през 2016 г., когато изравнява позиции с „Преработваща промишленост" и започва да изпреварва „Професионални дейности и научни изследвания". Показателно за състоянието на този важен за икономиката сектор е, че сектор „Образование" е на предпоследно място в отрасловата структура на разходите за НИРД с 0,04% (0,283 млн. лв.) единствено преди предприятията от „Селско, горско и рибно стопанство" с 0,02%, като наред с това регистрира и спад с близо 40% на годишна основа.

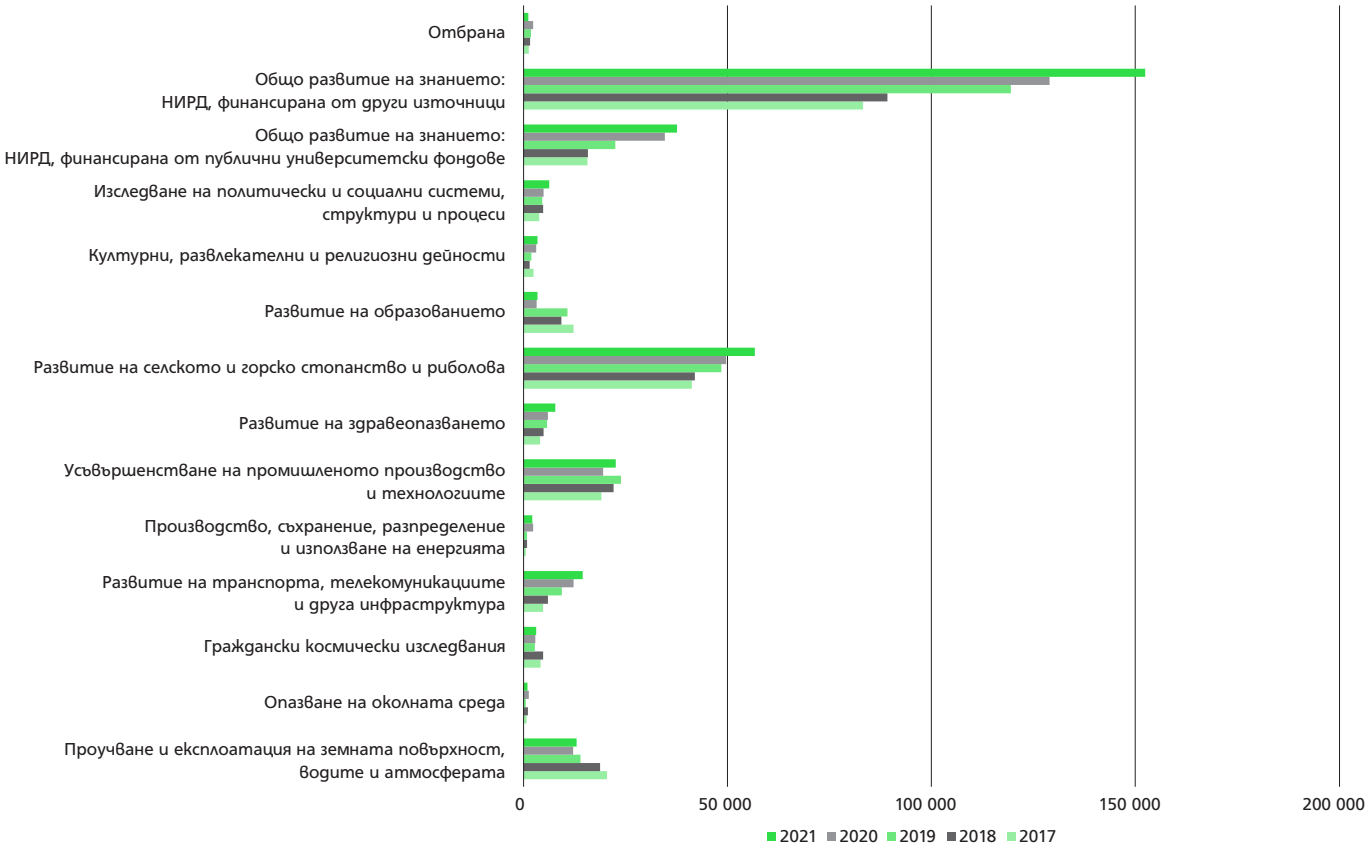
Структурата на разходите за **НИРД по видове научни области** търпи минимални промени спрямо предходната година. **Техническите науки запазват водещата си роля** с 52% дял от общото финансиране, като разчитат почти изцяло на средства, осигурени от бизнеса – близо 89% спрямо 7,5%, осигурени от Държавен сектор, и малко над 3% от бюджета на техническите и технологичните висши училища. Относително равнопоставени са **Медицинските (19%) и Естествените (18%)** науки, макар в първия случай фокусът да е изцяло от страна на бизнеса (87%, включително ръст спрямо предходната година), докато във втория случай става дума за участие предимно на Държавен сектор (74%). Бюджетът за **селскостопански науки** почти изцяло се осигурява от Държавен сектор (93% от общия размер на средствата в тази научна област). Допълнителни 5% предоставя бизнесът, докато висшите училища с фокус в аграрните науки успяват да генерират дял от само 2%.

Промяната в разпределението на разходите за НИРД по райони на страната е минимално. Продължава **повишаването на съсредоточаването на иновационен потенциал в Югозападен район за планиране** (ръст от 6%). Два от районите на страната – **Югоизточен и Южен централен район, регистрират намаление** на финансирането на изследователски и иновационни дейности, съответно с 1% и 5%. Сектор „Предприятия" е водещ във всички райони на страната с преобладаващ дял на инвестициите в НИРД. **Най-силно е влиянието на бизнеса в Северен централен район за планиране** (92%). В другата крайност е Североизточен район, където позициите на бизнеса и Държавен сектор са по-равностойни, съответно 43% и 35%. В резултат на силните позиции на иновативния бизнес и структурите на Държавен сектор (включително БАН и ССА) в Югозападен район за планиране тук относителните позиции на сектор „Висше образование" са най-слаби – едва 4% от всички разходи за НИРД в района въпреки струпването на голям брой висши училища. Това е по-скоро показателно за преобладаващия образователен, а не научноизследователски характер на българските университети.

Трите основни институционални сектора – Предприятия, Държавен сектор и Висше образование, имат специфичен профил по отношение на **източниците на финансиране** на осъществяваната от тях научноизследователска и иновационна дейност. Основните източници на финансиране за НИРД на **бизнеса** са два – **средства от чужбина** (преди всичко европейско структурно финансиране, което достига до предприятията чрез оперативните програми, и чуждестранни инвестиции, насочени към НИРДИ[25]) (55%) и **собствени средства** (включително мобилизиран вътрешен ресурс в резултат на привлеченото външно проектно финансиране) (45%). Държавният сектор като източник на финансиране тук играе много малка роля, главно чрез осигуреното национално съфинансиране по оперативните програми; чрез Националния иновационен фонд, който разчита изцяло на средства от държавния бюджет и възложени дейности от държавните институции и публичните научни организации. С най-диверсифицирано портфолио на източниците на средства за НИРД са **висшите училища** – 51% от Държавен сектор (включително по линия на Националните научни програми, Фонд „Научни изследвания" и вътрешноуниверситетските бюджети за научна дейност, които се осигуряват от държавния бюджет), 34% от чужбина (преди всичко проектно финансиране от участие в международни изследователски консорциуми) и 15% от сектор „Предприятия" в резултат на възложена изследователска дейност. **Почти изцяло затворен в себе си остава Държавен сектор.** При него 83% от разходите за НИРД се осигуряват от държавния бюджет, 9% – от бизнеса, и едва 8% е привлечено-

[25] *Иновации.бг 2021*: Възстановяване и устойчивост чрез иновации, Фондация „Приложни изследвания и комуникации", 2021.

Фигура 23. БЮДЖЕТНИ РАЗХОДИ ЗА НИРД ПО СОЦИАЛНО-ИКОНОМИЧЕСКИ ЦЕЛИ, ХИЛ. ЛВ.



Източник: НСИ, 2022.

то външно финансиране от участие в международни и европейски проекти. Съставът на източниците на финансиране демонстрира **липсата на интегрирана национална иновационна система** в страната. На практика те показват, че държавните субсидии по линия на европейското финансиране са водещи и определят облика на иновационната екосистема. В този смисъл **липсата на самостоятелна национална иновационна политика, подплатена с разпределян на конкурентен принцип програмен бюджет** за иновационно развитие, е един от съществените задържащи фактори в развитието на националната иновационна система.

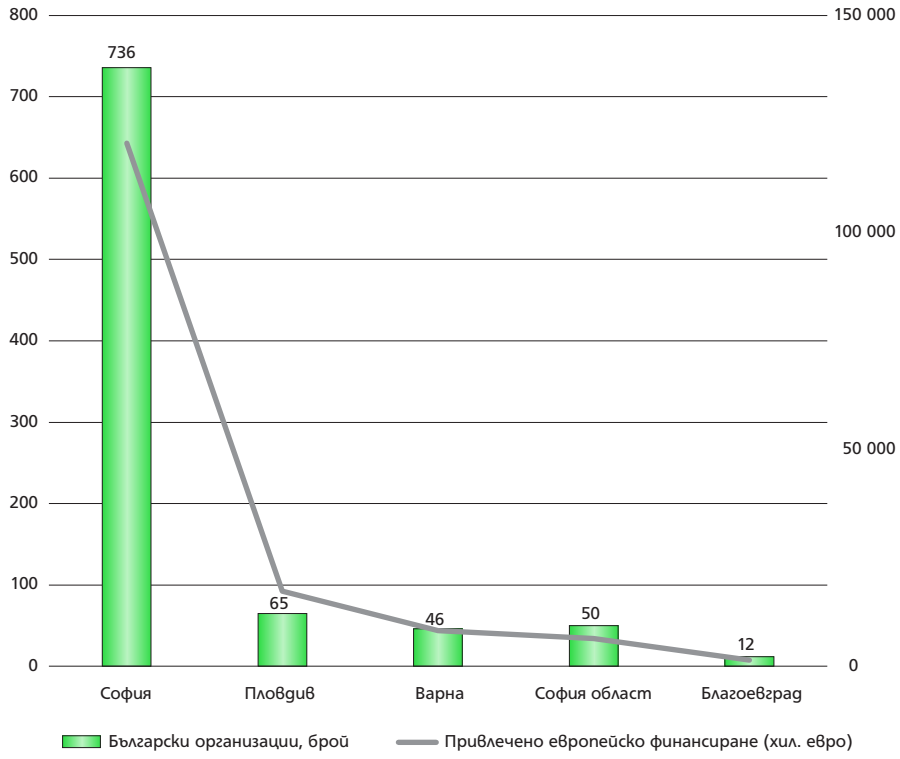
Общият размер на **бюджетните разходи за НИРД по социално-икономически цели** съгласно Международната номенклатура за анализ и сравнение на научните програми и бюджети (NABS 2007) през 2021 г. възлиза на малко над 326 млн. лв., което е ръст на годишна основа с 15%. Най-сериозен е ръстът на субсидията за „Развитие на здравеопазването" – близо 32%, което е обяснимо на фона на КОВИД-кризата и целенасоченото финансиране за справяне с нея чрез Националните научни програми и фонд „Научни изследвания".

Традиционно с най-голям дял в този бюджет (47%) са разходите за научноизследователска дейност на структурите на БАН, финансирани в рамките на перото „Общо развитие на знанието: НИРД, финансирана от други източници" – 152,5 млн. лв. (ръст от 18% на годишна основа), което съгласно методологията на НСИ включва и годишния членски внос от бюджета към международни научни организации, както и плащанията от бюджета, свързани с участието на България в двустранни и многостранни научноизследователски програми.

Сумата, разпределяна за нуждите на Селскостопанската академия, е 57 млн. лв. Субсидията на ССА през 2021 г. се е увеличила с над 17%, като отразява ръста на заплатите на академичния състав в Академията – резултат и от препоръките от предходни издания на настоящия доклад. Наред с предоставените от държавния бюджет средства ССА отчита получено проектно финансиране, както следва:

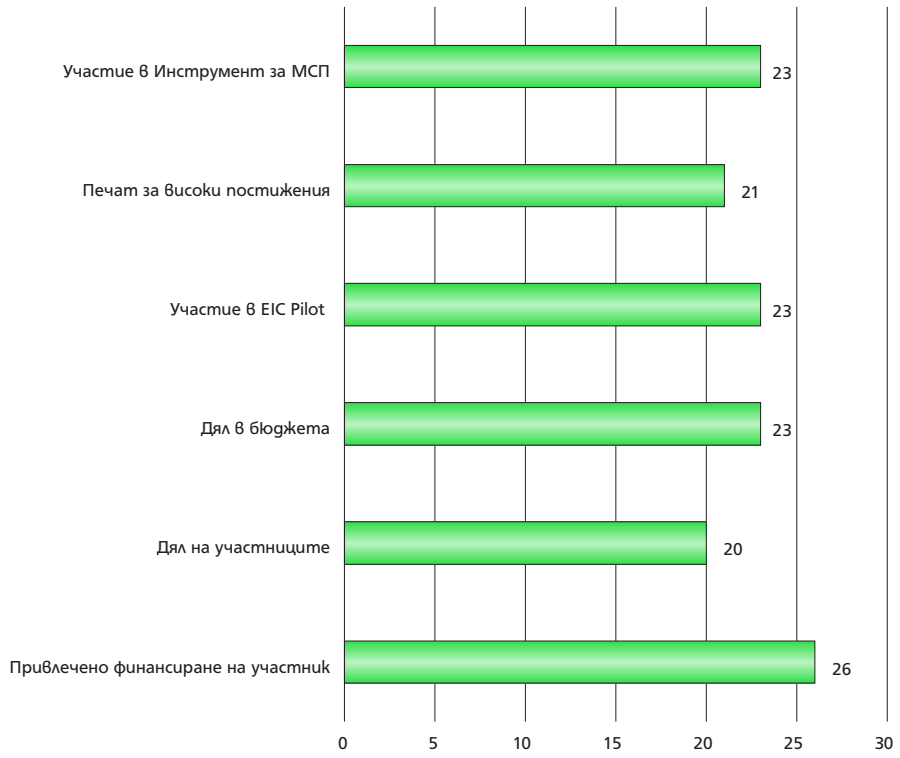
- от европейски рамкови програми за научни изследвания и иновации в размер на 915 хил. лв.;
- от национални програми в размер на 2493 хил. лв.

Фигура 24. УЧАСТИЕ НА БЪЛГАРСКИ ОРГАНИЗАЦИИ В ХОРИЗОНТ 2020 (NUTS 3)



Източник: https://webgate.ec.europa.eu/

Фигура 25. КЛАСИРАНЕ НА БЪЛГАРИЯ В ХОРИЗОНТ 2020, ЕС-28



Източник: https://webgate.ec.europa.eu/

Участие на България в Хоризонт 2020

Българските организации, реализирали координаторски или партньорски проекти в рамковата програма Хоризонт 2020 на ЕС за финансиране на научни изследвания и иновации за целия период на действие на програмата, са привлекли **161,9 млн. евро** (0,24% от бюджета на програмата) в рамките на 664 подписани споразумения за безвъзмездна помощ (1,87% от всички договори). **Равнището на успеваемост** на проектите с българско участие е 11,14% и **се доближават до средното равнище за ЕС** от 11,95%.

Българските участници в работата на изследователски консорциуми по Хоризонт 2020 възлизат на 995[26] и представляват 21 от областите на страната. Най-висока е концентрацията на участници и привлеченото финансиране в София-град – 736 организации, които са получили 120 млн. евро. Следват Пловдив, Варна, София-област и Благоевград.

С водещи позиции в структурата на българските участници в Хоризонт 2020 въз основа на привлеченото финансиране **е бизнесът** (306 организации, 32,3% от финансирането), следван от научните организации (230, 29,1%) и висшите и средните училища (184, 25,3%). С близо 7% от привлеченото финансиране на четвърто място се нареждат държавните институции.

В рамките на проекти по програма Хоризонт 2020 българските организации са участвали в партньорства с организации от 91 държави от целия свят. Най-голям е броят на партньорите от

[26] Една организация, участваща в N проекта, се брои N пъти.

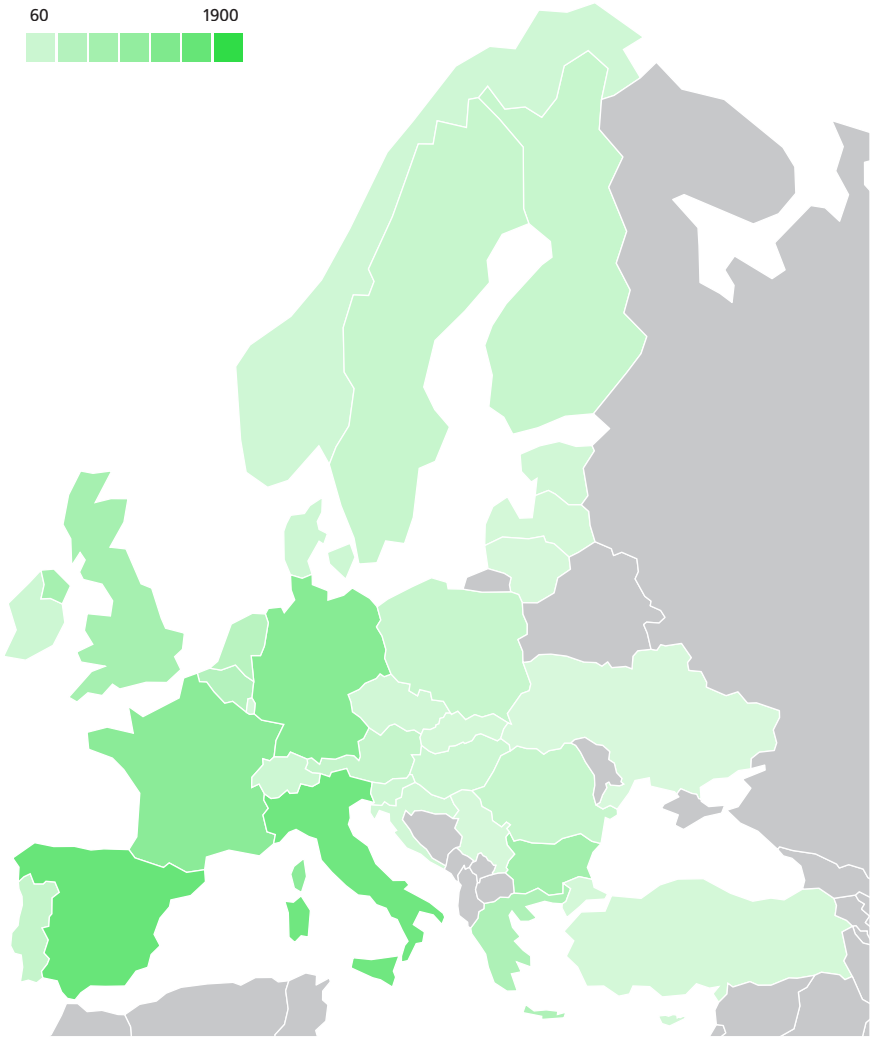
Испания, Италия и Германия, следвани от Франция, Великобритания и Гърция.

Стъпвайки върху опита си от участие в предходни европейски рамкови програми, българските организации регистрират **силно начало в проекти по програма Хоризонт Европа.** Към м. ноември 2022 г. броят на участията възлиза на 148, а **степента на успеваемост е вече 20,41%.** Подписани са 86 грантови споразумения, по които са привлечени 18,7 млн. евро.

В Топ-5 на организациите от България по отношение на привлеченото финансиране се включват компаниите Сирма (2,15 млн. евро) и Pensoft Publishers (1,32 млн. евро) заедно със Софийския университет (668,76 хил. евро), Центъра за изследване на демокрацията (624,38 хил. евро) и Медицинския университет, София (566,53 хил. евро).

Към края на 2022 г. все още предстои одобрението на оперативните програми за програмния период 2021 – 2027 г., които са и основните инструменти за постигане на целите на Иновационната стратегия за интелигентна специализация (също в работен вариант). Въпреки политическите сътресения в страната националните инструменти – фонд „Научни изследвания“ и Националният иновационен фонд, продължават работата си. Липсата на обвързваща политическа рамка и цялостна визия за иновационно развитие на страната, както и заделен национален ресурс за тяхното реализиране изправят българската икономика пред **сериозна опасност от дългосрочно технологично изоставане и забавяне на растежа**.

Фигура 26. ИНТЕНЗИТЕТ НА ПАРТНЬОРСТВАТА НА БЪЛГАРСКИ ОРГАНИЗАЦИИ ПО ПРОЕКТИ КЪМ ПРОГРАМА ХОРИЗОНТ 2020, ЕВРОПА



Източник: https://webgate.ec.europa.eu/

Човешки капитал за иновации

Персоналът, зает с НИРД, заедно със заетите в научна и технологична дейност измерват човешките ресурси, които са пряко отговорни за създаването, прилагането и разпространяването на нови знания в икономиката. Показателят за заетост във високотехнологичните сектори характеризира специализацията на страната в отрасли с високо равнище на иновационна активност.

Персонал, зает с НИРД

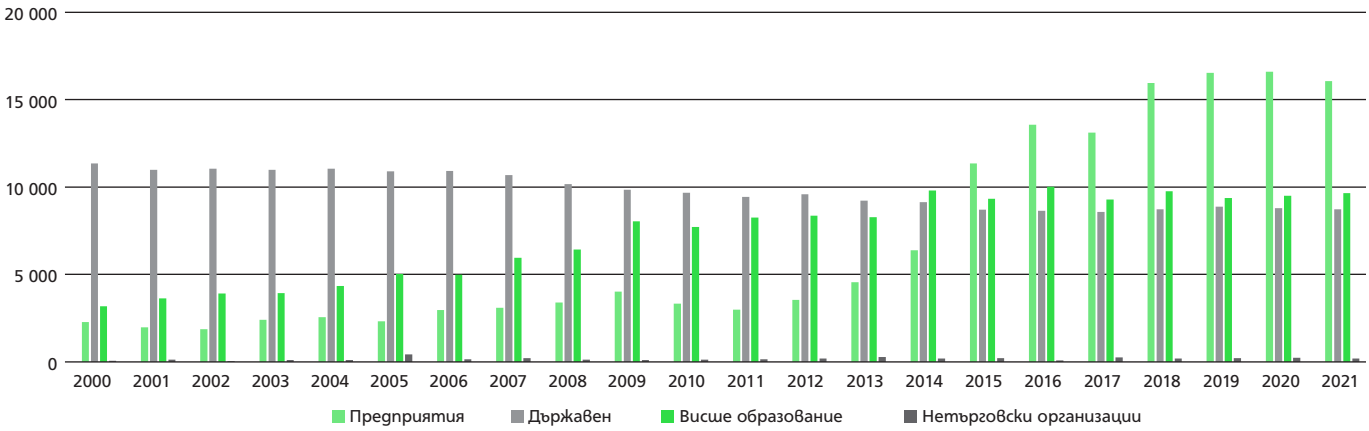
През 2021 г. персоналът, зает с НИРД, в България възлиза на **34,6 хил. души**, две трети от които са в категорията на изследователите – професионалисти, ангажирани със създаването на нови знания чрез изследователска дейност, усъвършенстване и развитие на концепции, теории, модели, техническо оборудване, софтуер и оперативни методи. Броят на изследователите на годишна основа остава непроменен, което слага край на почти непрекъснатата тенденция на ръст след 2000 г. Съотношението между изследователи и друг персонал, зает с НИРД, търпи минимална промяна от 5 п. п. в полза на изследователите.

През 2021 г. почти половината от персонала, зает с НИРД, работи в предприятията (46%) и разполага с 66% от финансирането за НИРД. Последното почти изцяло се насочва за покриване на текущи разходи, включително работни заплати. Това прави професионалната реализация на висококвалифицирани кадри в бизнес сектора по-атрактивна в сравнение с изследователските звена на бюджетна издръжка.

Половината от персонала, зает с НИРД в бизнес сектора, е ангажирана в групата на големи предприятия (с брой на заетите над 250 души). За последните 20 години те отбелязват ръст от 7 п. п., като затвърждават позициите си на основен работодател на изследователски кадри в бизнес сектора. **Значителни различия се наблюдават в групата на малките предприятия** (с брой на заетите 10-49 души), които **удвояват дела си в структурата на бизнес сектора** по показателя за брой персонал, зает с НИРД, до 17%. Обратна е тенденцията при **средните предприятия** (с брой на заетите 50-249 души). Техният дял по показателя отбелязва **почти двоен спад** от 41% през 2000 г. до 23% през 2021 г.

Разминаванията в сравнителните позиции на малките и средните предприятия по отношение на ролята им на работодател на висококвалифициран персонал следват промените в структурата на бизнес сектора по големина на предприятията като цяло. Броят на малките предприятия за периода нараства повече от 12 пъти. За сравнение броят на средните предприятия се е увеличил 3 пъти. Наред с това се променя и профилът на малките предприя-

Фигура 27. ПЕРСОНАЛ, ЗАЕТ С НИРД, ПО ИНСТИТУЦИОНАЛНИ СЕКТОРИ, БРОЙ



Източник: НСИ, 2022.

тия в полза на сектори като ИКТ, финтех и наукоемки услуги.

Водещата роля на бизнеса при осигуряването на заетост на НИРД персонала, определя **фокуса върху техническите науки на близо 40% от изследователите.**

Вторият по големина работодател на 28% от изследователския персонал е сектор „Висше образование“, в който влизат 52 акредитирани държавни и частни висши училища. Секторът разполага с **едва 6% от финансирането за НИРД в страната, 20% от което се насочва за инвестиционни цели.**

Структурите на Държавен сектор, представени преди всичко от институтите на БАН (47 звена), ССА (21 звена), Военномедицинска академия и останалите изследователски звена и болници на бюджетна издръжка, **ангажират 25% от персонала, зает с НИРД.** Те разполагат с релевантен дял от националните разходи за НИРД (27%). Под 10% от средствата на държавните изследователски звена покриват разходи за придобиване на дълготрайни активи.

По-високият дял на капиталовите инвестиции за НИРД във висшето образование и държавния сектор се осигурява в рамките на националните научни програми, Пътната карта на изследователската инфраструктура, Центровете за върхови постижения и Центровете по компетентност, в които държавните звена са основни участници. Приключилите първи етапи от посочените проекти бяха свързани именно с набавянето на необходимата изследователска структура.

Въпреки сравнително по-ниското заплащане на изследователския труд в сектора на висшето образование академичният състав във висшите училища е с по-благоприятна възрастова структура в сравнение със структурите на държавния сектор. След 2000 г. университетите в страната се радват на засилен интерес от страна на изследователи във възрастовите групи между 25 и 65 години. Преобладава делът на персонала, зает с НИРД, на възраст между 45-54 и 35-44 години, съответно с дял от 28% и 26%. В държавния сектор значително намалява делът на заетите под 34-годишна възраст – сумарно техният брой спада два пъти след 2000 г. Най-голямо е увеличението (с 18%) на броя на персонала, зает с НИРД, над 65-годишна възраст.

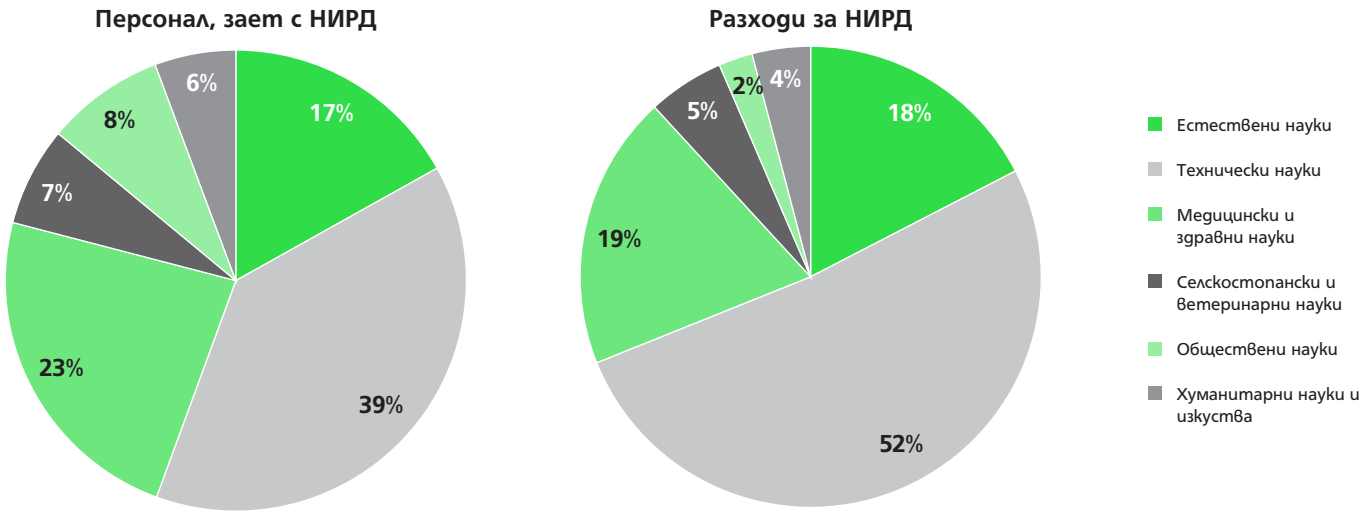
След 2014 г. броят на академичния състав в сектора на висшето образование търпи известни промени в рамките на между 5-10% в посока увеличение или намаление на годишна основа, но на практика остава без промяна в абсолютни стойности – 8509 изследователи през 2021 г. (с 4 повече в сравнение с 2014 г.).

Умения и компетенции в подкрепа на иновациите

Въпреки поредицата от политически документи и реформи в областта на развитието на човешките ресурси в България предизвикателствата в тази област остават изключително сериозни, а изоставането на страната на международно равнище се задълбочава.

Важен индикатор за бъдещия потенциал на икономиката да развива и прилага иновации, основани на създадено в страната или

Фигура 28. НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА И РАЗВОЙНА ДЕЙНОСТ, СТРУКТУРА ПО ОБЛАСТИ НА НАУКАТА, 2021 Г. %



Източник: НСИ, 2022.

трансферирано отвън ново технологично знание, са завършилите висше образование в т. нар научно-технологични области на образованието[27]. През последните 5 години обаче е налице тенденция на спад в техния брой и като дял в структурата на специалистите, завършващи висше образование.

Демографският срив и отрицателното миграционно салдо доведоха до спад в броя на завършилите средно образование. Като се добави и предпочитанието на българските ученици за кандидатстване в чуждестранни университети се стигна до намаление на броя на завършилите бакалаври през 2021 г. (общо 23 269 души) с 20% по-малко спрямо 2017 г. За всички области на образованието, които се определят като научно-технологични, също е налице спад, в повечето случаи по-сериозен спрямо общия спад на завършилите образователно-квалификационна степен „бакалавър". Такива са образователните области:

- „Околна среда" (спад от -43% за последните 5 години);
- „Физически, химически и науки за Земята" (-28%);
- „Математика и статистика" (32%);
- „Технически науки и технически професии" (-19%);
- „Добив и производствени технологии" (-20%);
- „Архитектура и строителство" (-45%).

Изключение прави единствено област „Информационно-комуникационни технологии", при която е налице ръст от 17%.

В областта на агросектора намалението е в рамките на 8% за област „Селско стопанство", 55% за „Рибно стопанство" и 72% за „Горско стопанство". Подобен спад на притока на високообразовани специалисти **ще затрудни значително процесите на зелена и дигитална трансформация** на сектора, дискутирани в раздела „Агросекторът – приложно поле за високотехнологични разработки" на настоящия доклад.

Предпочитанията на студентите са към областите „Бизнес администрация и право" (52% ръст), „Сигурност" (29%) и „Здравеопазване" (8%) въпреки усилията на МОН за структурни реформи.

Картината при завършилите образователно-квалификационна степен „магистър" е сходна. При образователна и научна степен „доктор" е налице ръст в област „Математика и статистика" с 28% и „Околна среда" – 11%, за всички останали научно-технологични области на образованието спадът е драстичен. Очевидно е, че ръстът на финансирането за различните образователни области в абсолютен размер като единствен фактор на въздействие не успява да реши съществуващите проблеми.

Наред с влошаване на профила на завършилите висше образование от гледна точка на готовност за развитие и внедряване на технологични иновации е налице и **високо ниво на деквалификация на възрастното население.**

Участието на възрастни лица във формално, неформално и самостоятелно обучение[28] е важен фактор, когато става дума за навлизането на технологиите на Индустрия 4.0 и Индустрия 5.0.

През 2021 г. делът на лицата на възраст от 25 до 64 години в ЕС, които са участвали в образование или обучение през последните четири седмици, е бил 10,8%; дял, който е с 1,7 п. п. по-висок на годишна основа. Счита се, че това увеличение може да е свързано с икономическото възстановяване след пандемията от КОВИД-19, което води и до по-активно участие в различни форми на обучение.

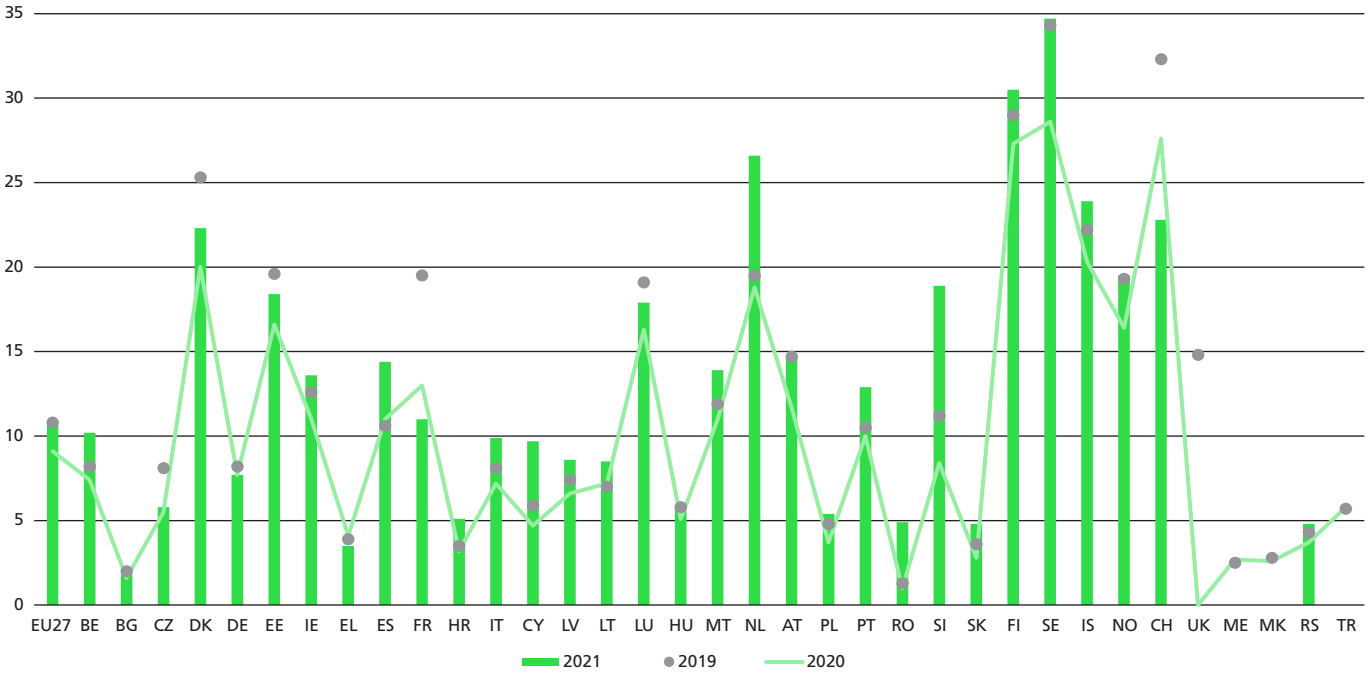
Делът на населението, участвало в обучение за възрастни, е по-висок сред жените (11,6% през 2021 г.) в ЕС, отколкото сред мъжете (10,1%), което е факт за всички държави – членки на ЕС, с изключение на Румъния, Кипър, Германия и Гърция.

Швеция, Финландия и Нидерландия се открояват със значително по-висок дял от възрастното население, участващо в обучение през целия живот през изследвания период. И трите държави имат дял от над 25%. За разлика от тях **Гърция и България отчитат нива на обучение на възрастните под 4,0%.** Данните за България обричат страната да запази позициите си на изоставащ в рамките на ЕС по показателите за иновационен потенциал (вж. раздела „Иновационен продукт") и готовност да развие конкурентни предимства въз основа на новите технологии.

[27] Научно-технологични области на образованието съгласно Международната стандартна класификация на образованието (ISCED97) са: естествени науки (ISCED42); физически науки (ISCED44); математически науки и статистика (ISCED46); информатика (ISCED48); технически и инженерни науки (ISCED52); науки за производството и преработката (ISCED54); архитектура и строителство (ISCED58).

[28] **Формално образование:** йерархично структурирана, хронологично степенувана образователна система, преминаваща от началното училище през университета и включваща, в допълнение към общите академични обучения, разнообразие от специализирани програми за редовно техническо и професионално обучение. **Неформално образование:** обучение през целия живот, при което всеки индивид придобива нагласи, ценности, умения и знания от ежедневния опит и образователните влияния и ресурси в неговата или нейната среда. **Самостоятелно образование:** всяка организирана образователна дейност извън установената формална система, която е към генерирането на знания и умения.

Фигура 29. УЧАСТИЕ В ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ, ПОСЛЕДНИТЕ 4 СЕДМИЦИ НА 2021 Г., % ОТ НАСЕЛЕНИЕТО НА ВЪЗРАСТ МЕЖДУ 25 И 64 ГОДИНИ



Източник: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Adult_learning_statistics.

Информационни и комуникационни технологии през призмата на изкуствения интелект

Информационните и комуникационните технологии продължават да бъдат значим фактор за иновативността на предприятията и растежа на икономиките. Понятието ИКТ значително промени съдържанието и обема си в сравнение с първия доклад *Иновации.бг 2004*. Автоматизацията премина плавно от машините през производствените процеси и достигна до когнитивните способности на персонала на предприятието или неговите клиенти. Изкуственият интелект извървя много бързо трансформацията от специална технология в технология с общо предназначение – широкодостъпна като цена и използване, вградена в разнообразни други софтуери, предлагани като услуга.

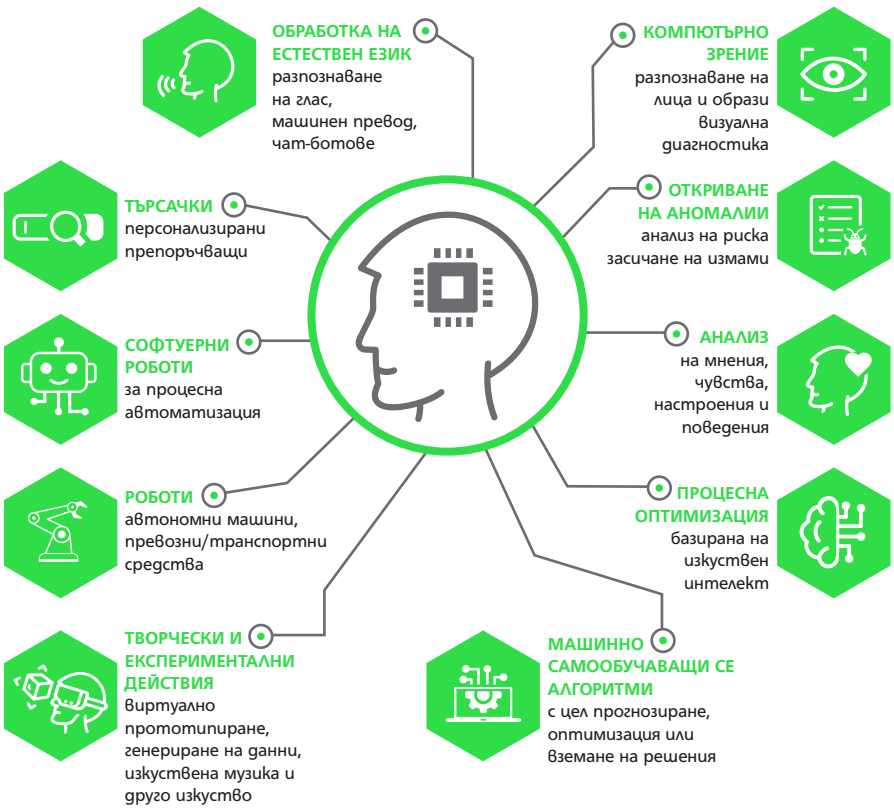
Изкуственият интелект: новата интегрираща метафора за информационните и комуникационните технологии

Измерването на информационните и комуникационните технологии в целия им иновационен жизнен цикъл в предприятията и домакинствата винаги е съпроводено с променливи дефиниции, размитост на разбиранията и противоречия в данните и интерпретациите дори в близки по методология изследвания. Докладите *Иновации.бг* са съсредоточили вниманието на институциите върху този проблем и по-рано (дифузия на компютри и интернет, конкретни технологии за достъп – dial-up, и широколентов интернет, както и многократното подценяване на НИРД в бизнеса). Изкуственият интелект не прави изключение и в това отношение.

В *Иновации.бг 2021* бяха цитирани данни от първото общоевропейско изследване за технологиите, базирани на изкуствен интелект, възложено от Европейската комисия на консорциум между белгийската консултантска компания Ипсос и Международния център за иновации, технологии и образование към Свободния университет на Брюксел (Ipsos and iCite, 2020). Според тези данни 54% от предприятията в България ползват поне една от 10 технологии на изкуствения интелект при средно за Европа 42%, което поставя страната в топ-3 на Европа. 31% от предприятията в България са ползвали поне две технологии при средно за Европа 25% (или 8-о място на континента).

По същото време, когато се провежда изследването на Ипсос, Евростат провежда своето

Фигура 30. Обхват на технологиите на изкуствения интелект в изследването на Ипсос



Източник: Фондация „Приложни изследвания и комуникации".

годишно Общностно изследване на използването на ИКТ и електронната търговия. Разликите в резултатите са между 6 и 10 пъти (7% средно за ЕС и 5% за България)[29]. Такива драстични разлики едва ли могат да се обяснят само с факта, че в извадката на Ипсос са включени и микропредприятия (под 10 души), докато Евростат изследва само малки и средни предприятия (10 и повече заети). Тъй като обикновено публикуването на данните от институционалните изследвания на Евростат се забавят твърде дълго, данните на Ипсос се наложиха и това утвърди анализите за бързото навлизане на изкуствения интелект в цяла Европа. В базата данни на Цифровия дневен ред[30] има данни само за използването на технологии с изкуствен интелект за 2021 г. – 3,29% за България, и 7,91% за ЕС, като те са съпоставими с данните на Евростат от 2020 г.

На първо място, разликата в числата се дължи на методиката и дефиницията какво е изкуствен интелект. Изследването на Ипсос го дефинира като *„технология, която се опитва да автоматизира една или повече (човешки) когнитивни функции или процеси. Те предоставят прогнози, препоръки или решения, за да постигне определени цели. Това става възможно на основата на непрекъснат процес на учене за околната среда или резултатите на своите действия“* (Ipsos and iCite, 2020, с. 21-22). На тази дефиниция според изследователите най-добре отговарят 10 разновидности на изкуствения интелект:

- Обработка на естествен език (разпознаване на глас, машинен превод, чат-ботове).
- Компютърно зрение (разпознаване на лица и образи) и визуална диагностика.
- Откриване на аномалии (анализ на риска и засичане на измами).
- Анализ на мнения, чувства, настроения и поведения.
- Машинно самообучаващи се алгоритми с цел прогнозиране, оптимизиране или вземане на решения.
- Процесна оптимизация, базирана на изкуствен интелект.
- Персонализирани препоръчващи търсачки.
- Процесна автоматизация и софтуерни роботи за процесна автоматизация.
- Автономни машини, роботи и превозни/транспортни средства.
- Творчески и експериментални действия като виртуално прототипиране, генериране на данни, изкуствена музика и друго изкуство.
- На практика във всяка от тези ниши в България има поне по два от следните четири типа компании:
- Голяма международна (глобална) компания, която е изнесла част от операциите си, свързани с изкуствения интелект в страната, разчита на връзка с университетите и е готова да финансира общи проекти. Може би най-значимата такава компания е Шварц ИТ[31]. Най-вероятно в този сегмент от пазара ще се повтори моделът на навлизането на финтех компаниите, където практически няма световна компания без офис в България. Заедно с това *Иновации.бг* очаква и навлизането на старт-ъп компании от Европа с цел достъп до човешки ресурси, но и да бъдат в бързоразвиваща се екосистема от други фирми за изкуствен интелект и академични среди. Една такава компания е Lattice Flow, наградена като най-добър старт-ъп в областта на изкуствения интелект в Швейцария[32].
- Утвърдена българска компания с уникална технология и с широко портфолио от клиенти. Такива са Онтотекст (Сирма), Сенсика и Милара Интернешънъл, Идентрикс (А Дата Про). В тази група попадат и български компании, които са привлекли значително финансиране и са станали „чужди“ като HyperScience.
- Старт-ъп компания, която с развой цели да реши важен технологичен проблем. Около 15% от старт-ъпите в София[33] са се насочили към областта на изкуствения интелект. Според данни на Клъстера за изкуствен интелект 40% от заетите в сектора през 2021 г. се занимават с НИРД, което е сериозен ръст спрямо 29% през 2020 г.
- Дифузионен хъб – компания, която внедрява технологии на изкуствения интелект (ексклузивно или като вградени в някакво друго решение) в множество други местни компании. Такива са компаниите за процесна автоматизация, за облачни услуги, свързани с

[29] Artificial intelligence in EU enterprises – Products Eurostat News – Eurostat (europa.eu).

[30] Analyse one indicator and compare breakdowns — Digital Scoreboard – Data & Indicators (digital-agenda-data.eu).

[31] ИТ компанията на групата на Кауфланд и Лидл. Основен спонсор е на магистърската програма „Изкуствен интелект за бизнес и финанси“ на Стопански факултет, СУ „Св. Климент Охридски“.

[32] Един от основателите на компанията е проф. Мартин Вечев от ЕТН, Цюрих, и нейното идване се свързва с INSAIT. Основателите Мартин Вечев и Петър Цанков са серийни предприемачи с няколко успешни изхода с подобни компании.

[33] Sofia Business Guide (2020). Тези 15% се появяват в много доклади и изказвания и за различни години, отнасящи се към всички старт-ъпи, но най-вероятно се отнасят само за тези между 600 и 700, които са участвали в някои от рундовете за рисково финансиране към 2019 г.

изграждането на електронни магазини, чат-ботове и др. Както и в миналото с процесните иновации, определящ фактор за ръста на внедряванията са външните доставчици, защото все още не може да се очаква, че масово фирмите ще могат сами да си внедряват технологии с изкуствен интелект.

Според Годишния доклад за състоянието на изкуствения интелект в България през 2021 г. разработчиците на приложения за изкуствен интелект са генерирали 25,7 милиона евро, което представлява ръст от 17,3% спрямо 2020 г. и 35% спрямо 2019 г. Тази оценка е консервативна, дори да се изключат международните компании и дифузионните хъбове.

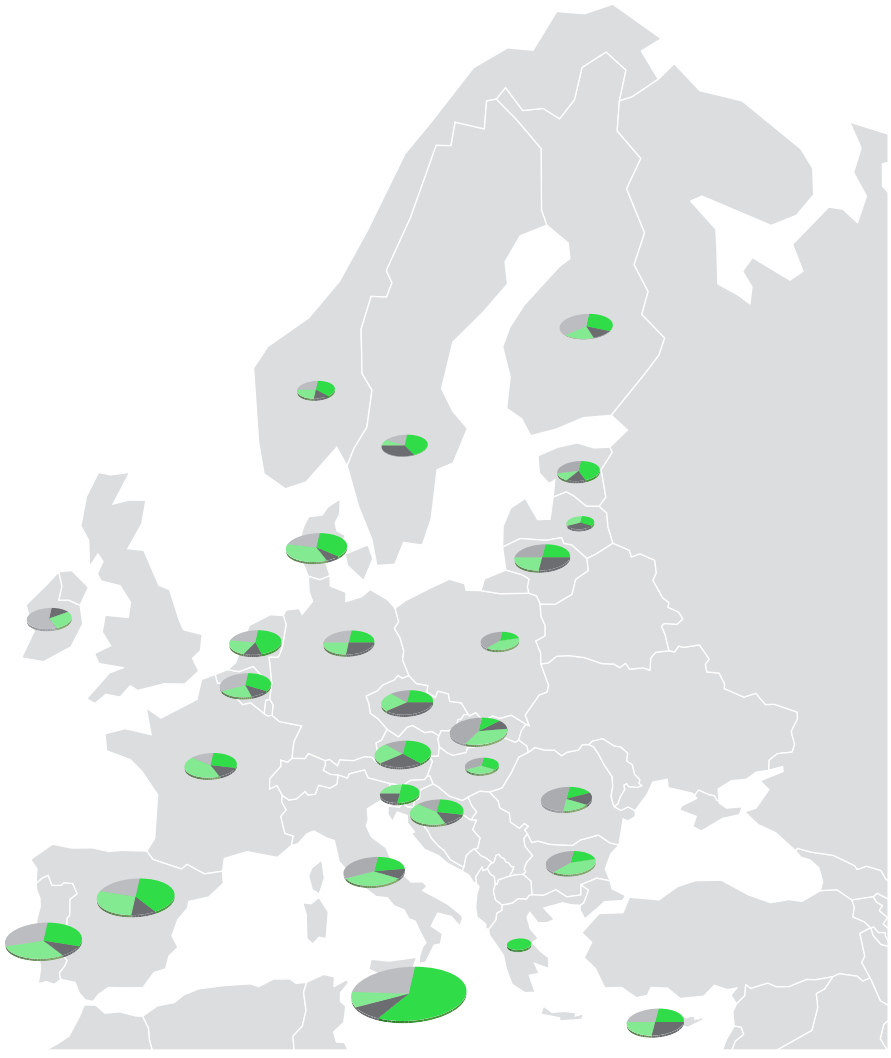
Паралелното изследване на Евростат изхожда от малко по-различна дефиниция на изкуствения интелект. Презумпцията за изкуствен интелект е, че това са системи, които демонстрират интелигентно автономно поведение спрямо постигането на дадени цели, получавайки информация от околната среда и адаптирайки се спрямо нея. В този си вид изкуственият интелект не е представен на анкетираните, а е конструиран спрямо отговорите за използване на четири типа изкуствен интелект:

- Чат услуга, при която виртуални ботове/агенти (компютърно генерирани, анимирани и основани на изкуствен интелект) обслужват клиента.
- Машинно самообучаващи се алгоритми за откриване на модели в поведението при изпълнението на автоматизирана задача.
- Генериране, разпознаване и обработка на естествен език с цел анализиране на големи данни.
- Използване на софтуерни роботи и роботи, които извършват услуги в комплексна и динамична среда в интерактивен режим с хора, обекти или устройства, без да се броят индустриалните роботи за автоматизация.

Така дефиниран, изкуственият интелект е много по-тесен като обем и съдържание. Например спрямо първата (по-широка) дефиниция чат-ботовете, основани на правила, които са най-често разпространените, лесно се възприемат като приложими, докато при втория вариант това не е изкуствен интелект.

Около 5% от българските предприятия използват точно една от четирите технологии с изкуствен интелект. В извадката на Евростат/НСИ не са попаднали предприятия, използващи едновременно повече от една технология. 2% използват чат-ботове, софтуерни роботи или роботизирани услуги. 1% из-

Фигура 31. ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЧЕТИРИТЕ ВИДА ТЕХНОЛОГИИ ЗА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ



Размерът на кръгчетата е между 1% и 21% (аритметична сума на отделните дялове на четирите типа технологии).

Източник: Евростат, 2022.

ползват машинно самообучаващи се алгоритми.

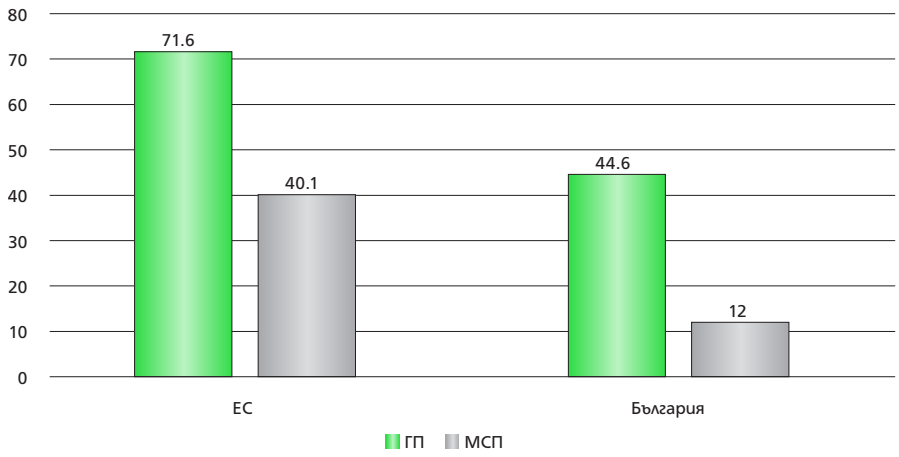
В действителност обаче някои от най-интересните и икономически ефективни приложения на изкуствения интелект са именно съвместните, координирано използвани технологии на изкуствения интелект. Например с помощта на алгоритми за моделиране на големи масиви от данни с комуникация между клиенти и обслужващия център (реални чатове, и-мейли, записани разговори, които да се разпознаят и да станат текст) могат да се изведат типичните потребителски сценарии (т.нар. topic modeling), да се диагностицират настроенията и да се създаде модел за чат-бот, който да обслужва голяма част от запитванията, като по този начин се оптимизира центърът за обаждания.

Обикновено такъв тип иновации се създават в мрежи от организации, а не вътрешнофирмено, тъй като изискват много различни компетенции. В един такъв случай например дисертацията на докторантка от Стопанския факултет на СУ „Св. Климент Охридски" доведе до създаването на чат-бот в една голяма банка[34].

Интензивност на използването на съпътстващи технологии

Технологиите на изкуствения интелект не могат да се използват без наличието на надеждни и сигурни **облачни технологии**. И въпреки че в България се развиват много сериозно предлагане на облачни услуги и виртуализация – както чужди като VMware и български като Сайтграунд, Скала хостинг и Суперхостинг, едва 12,8% от МСП споделят, че ползват облачни услуги при 41% в Европа. В това отношение раздалечаването между МСП и големите компании в България е чувствително.

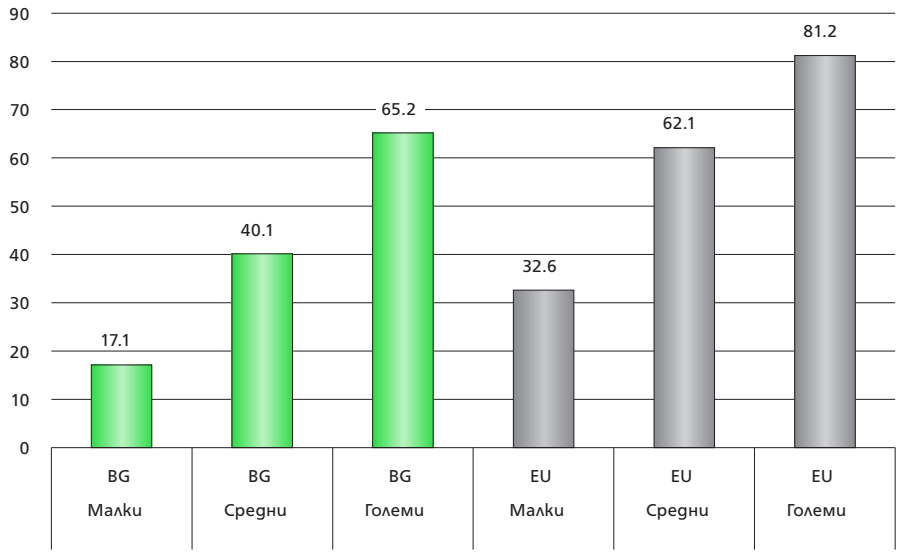
Фигура 32. ПОЛЗВАНЕ НА ОБЛАЧНИ УСЛУГИ



Източник: Табло на Цифров дневен ред[35], 2022.

В България за разлика от страните в Европейския съюз, където се използват предимно в промишлеността, облачните услуги се използват най-често в сферата на услугите (аутсорсинг на бизнес процеси). Наблюдава се и друго раздалечаване – при сложното

Фигура 33. ДЯЛ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯТА, КОИТО СА СВЪРЗАЛИ ВЪТРЕШНИТЕ СИ ПРОЦЕСИ С ERP



Източник: Табло на Цифров дневен ред, 2022.

[34] Христова, Глория (2022) „Автоматизирана система за онлайн комуникация с клиенти чрез машинно самообучение и обработка на естествен език – структура, изграждане и бизнес приложения", Дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор" по ПН 3.8 Икономика, Стопански факултет, СУ „Св. Климент Охридски".

[35] Преводът от английски (Digital scoreboard или Digiital agenda scoreboard) е повлиян от утвърдения превод *иновационно табло* за innovation scoreboard и Цифров дневен ред на Digital Agenda (COM/2010/0245), приета през 2010 г.

потребление на облачни услуги, което е свързано и с по-висока сигурност. Едва 10% от българските предприятия ползват софистицирани облачни услуги, при 34% средно в Европейския съюз. Това поставя предприятията (а и държавата) в риск от кибер атаки и блокиране за дълго време, както се случи с Български пощи през първата половина на 2022 г. Войната между Русия и Украйна и таргетирането на европейската икономика от руски хакерски групи поставя под заплаха кибер сигурността на всички значими за икономиката предприятия.

Облачните услуги са инструментът на трансформация на софтуерните продукти в услуга, но и на трансформация на данните от потребяването на продукта или услугата в знание, а оттам – отново в услуга. Анализите на големите данни не могат да стават без облачни услуги, умните къщи и умните коли не могат да работят без облачни услуги и т.н.

Важно условие за използване на модерните методи за анализ (машинно самообучение) и изобщо изкуствен интелект при вземането на решения е предприятието да е информационно вътрешно интегрирано – да използва система за управление на ресурсите и процесите (ERP), включително интернет на нещата (IoT) и взаимоотношенията с клиентите (CRM), вкл. управление на знанията за тях през всички канали за достъп, за да може да генерира кохерентни големи данни.

Българските предприятия изостават сериозно (21,8% ползват ERP) от европейските (38,1% ползват ERP) и в това отношение. Проблемът се задълбочава при по-малките предприятия. Като се вземе предвид, че чуждите предприятия и тези, които са интегрирани в производствените вериги обикновено са свързани с „майките си" с помощта на ERP, вероятно още по-малка част от местните предприятия използват ERP, в резултат на което губят сравнителни предимства.

Съвсем естествено делът на ползващите система за управление на взаимоотношенията с клиентите е около два пъти по-нисък от този с ERP (11,2% ползват CRM в България при 19,5% за ЕС). Обяснението е, че значителна част от предприятията с ERP са в B2B сегмента, а не в B2C сегмента (където се очаква да имаш CRM).

С бурното развитие на финтех индустрията платежните терминали (напр. Phyre) лесно придобиват CRM функционалности. Директивата за платежните услуги (PSD2) „отвори" банковите сметки на хората и ги задължава да имат определена интероперативност с новите финансови оператори. В резултат се дава възможност да се разработи бързо платежна система, която да заобикаля няколкото големи глобални оператора на кредитни карти и да има мигновени плащания. Така финтех компаниите могат да започнат да предлагат множество небанкови услуги, свързани с управление на взаимоотношенията с клиентите.

Кейс 5. INSAIT[36]

INSAIT е Институт за компютърни науки, изкуствен интелект и технологии към Софийския университет „Св. Климент Охридски", създаден по идея и под ръководството на проф. Мартин Вечев от ETH Цюрих с амбицията да развие София и България като локация за изкуствен интелект наравно с Цюрих, Сан Франциско и Тел Авив. Институтът е финансиран с публично-частно партньорство – правителствата на България и Швейцария, големи международни технологични компании, както и водещи български компании. Институтът ще обучава докторанти, които ще работят върху най-новите и нерешени научни проблеми, свързани с квантовия компютър и програмирането за него, изкуствения интелект и трансфера на технологии и развитие на предприемачеството. Част от старт-ъпите от Цюрих се релокират в София тех парк.

Източник: Фондация „Приложни изследвания и комуникации".

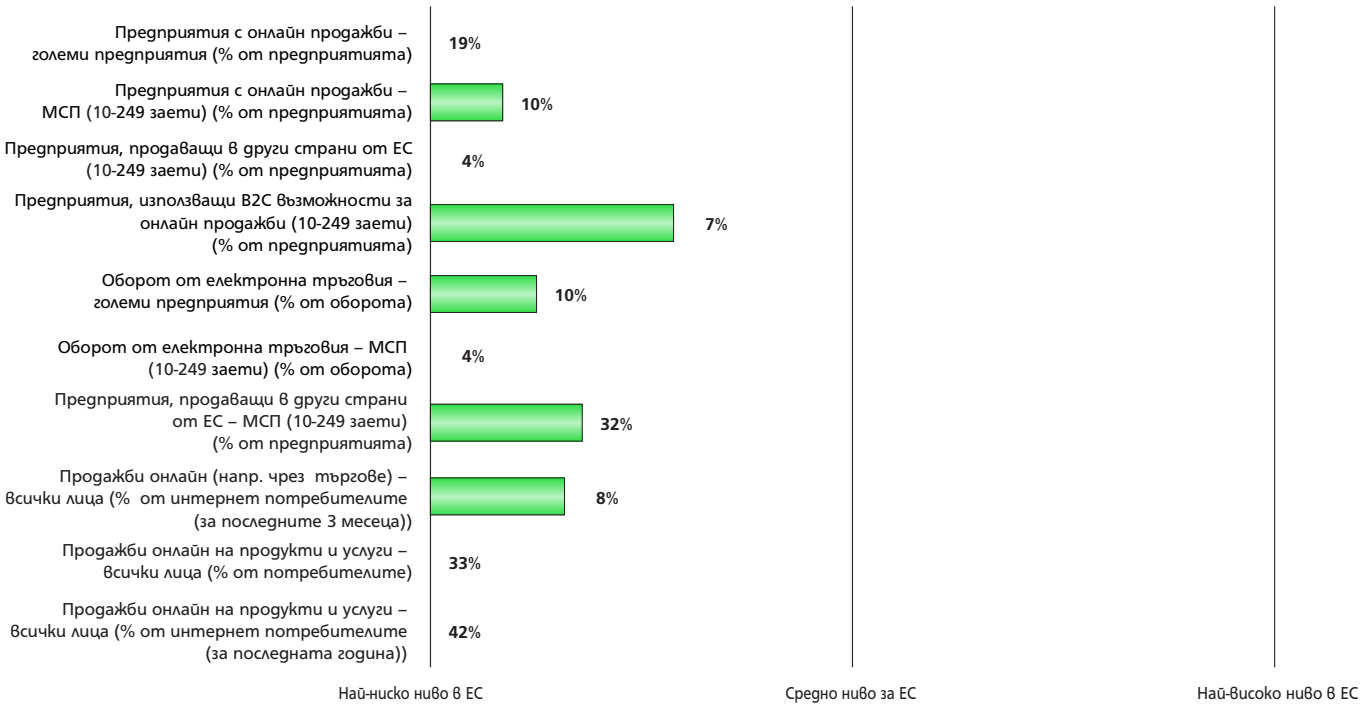
Електронна търговия

Увеличава се делът на предприятията, които продават онлайн (и генерират поне 1% от оборота през онлайн канали). През 2021 г. той достига до 10,5%. Този дял изглежда маргинален, но данните показват, че за Румъния делът е 12%, а за Германия и Австрия – около 20%. Близо една пета (19%) от големите предприятия продават онлайн. Средно 6,19% от оборота на българските предприятия е генериран онлайн. Големите предприятия генерират 10% от оборота си от онлайн продажби, а малките и средните предприятия – около 4%. Според Българската е-комерс асоциация оборотите от електронната търговия са достигнали 2,5% от БВП[37].

[36] Insait.ai.

[37] European E-commerce report 2022, https://ecommerce-europe.eu/wp-content/uploads/2022/06/CMI2022_FullVersion_LIGHT_v2.pdf с. 81-82.

Фигура 34. ПРОФИЛ НА БЪЛГАРИЯ ПО КЛЮЧОВИ ПОКАЗАТЕЛИ НА Е-БИЗНЕС



Източник: Табло на Цифров дневен ред, 2022.

Все още по-голямата част от плащанията са в кеш, тъй като на малките търговци комисионите за плащания с карта им се струват твърде високи. Освен това между 7% и 20% от поръчките са непотърсени или със сгрешен адрес[38], което допълнително покачва транзакционните разходи.

Данните на НСИ/Евростат, свързани с потреблението на интернет, са традиционно подценени[39]. Според тях едва 33% от цялото население е поръчвало през последната година онлайн, което изглежда твърде малко. По-реалистичната оценка е 42%-44%, колкото са данните на Българската е-комерс асоциация. Увеличава се и делът на хората, които продават онлайн (P2P) – 8% – обикновено употребявани вещи или изкуство.

Важна особеност, която се наблюдава през последната година, е увеличеният дял – почти една трета (32%) от малките и средните предприятия, които продават онлайн не само в България, но и в други страни от Европейския съюз. Това показва значителна интернационализация на предприятията, които са онлайн. За сравнение по-малко от 5% от всички предприятия в икономиката изнасят.

Разширяването на онлайн износа се дължи на редица фактори – освен наличието на конкурентоспособен продукт и наличието на логистика – от куриерска доставка и приемане на плащане до улесняване на продавачите във връзка с ДДС. Необходимостта от регистрация във всяка държава, в която се осъществяват продажби, и от заплащане за счетоводство и др. увеличава транзакционните разходи по един неприемлив начин за физическа релокация на малките предприятия. След приемането на промените в целия Европейски съюз, които позволиха на платформи тип eMag (marketplace) да осъществяват цялостната администрация, а не поотделно за търговеца, се наблюдава засилена международна търговия при по-малките субекти.

Развитието на електронната търговия в България се движи от няколко фактора: а) eMag и Olx (които са част от една и съща група, но представляват два различни вертикала – B2C и C2C, както и някои от специализираните им магазини за мода); б) големите вериги на бяла и черна техника и мебели; в) поръчка и доставка на храна в топ-5 града в България и г) поръчка от китайски онлайн портали.

[38] Пак там.

[39] Исторически това се дължи на методиката за извадката (домакинства, а не CATI), която не хваща активните млади хора, които ползват интернет.

Каре 6. ГЕЙМИФИКАЦИЯ НА 11235[40] ООД

Геймификацията е приложение на игрови елементи и подходи в неигрови контекст. Още от 60-те години мениджърските обучения включват ролеви игри, бордни игри, а по-късно и компютърни симулации, за да се постигне по-високо ангажиране на служителите, да получават бърза обратна връзка, да бъде забавно и полезно. Геймификацията в момента се радва на голямо световно внимание и се прилага във всякакви области – от маркетинг до наемане на персонал. Информационните и комуникационните технологии и изкуственият интелект са ключови инструменти за реализация на геймификационни проекти. През 2022 г. един от най-забележителните геймификационни проекти е реализиран от 11235 ООД в Центъра за обслужване на клиенти на Пощенска банка.

Геймификацията е реализирана като специална ИТ система, в която всеки служител си влиза със служебните пароли, организирани са различни състезания, отличия, мисии и т.н. Системата разчита на поведение-игра, но и използва данни от реалната работа на служителите, така че да ги мотива да я вършат по-ефективно, за да се отрази това на играта. Включени са обучения и номинации, свързани с ценностите на компанията.

Подобни игри внедряват разнообразни големи компании – От Амазон до Байер, а в България са реализирани различни местни геймификации на чужди компании – Кока-Кола, OMV и др.

Източник: Фондация „Приложни изследвания и комуникации".

В eMag активно работят 5000 търговци[41]. Както трафикът, така и продажбите продължават да растат. В платформата се намират над 2 милиона активни продукта и има реализирани 1,4 милиона поръчки (разбира се, една поръчка може да има повече от един продукт). Около една трета от продаващите в eMag (29%) са си удвоили приходите за последната година.

Електронната търговия е област, в която изкуственият интелект е широко застъпен, но често е невидим както за потребителите, така и за собствениците на магазините. Всяка система за управление на съдържанието (CMS) и изграждане на електронен магазин – като Уордпрес, Магенто, Друпал, Джумла и т.н., има в своята екосистема плъгини, базирани на изкуствен интелекет – чат-ботове, системи за диагностика на спам-коментари, системи за препоръки, оптимизация на търсенето на картини, системи за аналитика и прогноза на поведението на потребителите и т.н.

През 2023 г., въпреки всички кризи, свързани с войната между Русия и Украйна, с повишената цена на енергията и инфлацията се очаква запазване на темпа на растеж на нови ИТ фирми, фокусирани върху изкуствения интелект, алгоритми и знание. Подобно на предишните кризи, поради по-ниска кредитна експозиция и по-слаба зависимост от дълги вериги на доставки българските фирми ще успеят да се преборят за разширяване на пазарите в чужбина. Увеличените рискови инвестиции и липсата засега на големи фалити, свързани с тях, ще продължат да осигуряват значим темп на растеж на старт-ъп компаниите и можем да очакваме появата на сериозни заявки за нови еднорози.

Сектори, в които се очаква растеж са гейминга (с ключова роля на Еврогеймс технолъджи, Сега и фирмите, които осъществяват съпорт на големите брандове); финтех индустрията (Пейхоук, Айрис Солюшънс[42] и други фирми, които подпомагат дигиталната трансформация при системите за разплащане) и дигиталния маркетинг (фирми, които разработват нови технологии, подпомагащи дигиталния маркетинг, а не само повече разходи за дигитална реклама). Въпреки че съществуват рискове пред индустрията за аутсорсинг на бизнес процеси, свързани с потенциални загубени пазари на клиентите на българските фирми, те се оценяват като ниски. Възможно е дори, по-скоро, изходящия поток на ИТ специалисти от Украйна и Русия да подсили националната икономика.

Зелената трансформация в Европа, макар и леко забавена заради войната, ще допринесе за развитието на много нови ИТ компании в тази ниша, свързани с управлението на енергийни кооперативи, усложняването на енергийните тарифи дори за домакинствата, рано или късно ще доведе до търсене на ИТ системи за управление и оптимизиране на електропотреблението подобно

[40] Това са първите 5 числа на Фибоначи.

[41] Необходима е внимателна оценка на пазара, включително на наличните профили на малки магазинчета във Фейсбук, но е много вероятно обективно делът на малките и средните предприятия, които продават онлайн в даден сегмент, да е много над 10%.

[42] Носител на наградата за Национално иновативно предприятие за 2021 г. в категория „Дигитална трансформация".

на големите предприятия. Това е нов пазар не само за България, но и за Източна Европа поради специфичното урбанистично развитие, но и много градове в Западна Европа биха имали сходно търсене.

В по-дългосрочен план включването на програмирането отрано (3 клас) и по-интензивно през цялото учене в средното училище, включително през многобройни частни школи, кръжоци ще доведе в средносрочен план – до 2030 г. до по-широка база от персонал, от която да се възползват повече фирми в България. В тази група ще се включат и все по-голям брой чужденци от Близкия и Далечния изток и Африка, които идват, за да учат в България.

ЛИТЕРАТУРА

Иновации.бг 2015. Иновационно поведение на българските фирми, Фондация "Приложни изследвания и комуникации" 2015.

Иновации.бг 2020. Икономическа устойчивост чрез иновации, Фондация "Приложни изследвания и комуникации", 2020.

Иновации.бг 2021. Възстановяване и устойчивост чрез иновации, Фондация „Приложни изследвания и комуникации", 2021.

Иновационна стратегия за интелигентна специализация 2021 – 2027.

Национален план за възстановяване и устойчивост на Р България.

Национална програма за развитие БЪЛГАРИЯ 2030.

Национална програма за реформи.

Национална стратегия за МСП в България 2021 – 2027.

Програма „Конкурентоспособност и иновации в предприятията" 2021 – 2027.

Програма „Научни изследвания, иновации и дигитализация за интелигентна трансформация" 2021 – 2027.

Христова, Г. (2022) Автоматизирана система за онлайн комуникация с клиенти чрез машинно самообучение и обработка на естествен език – структура, изграждане и бизнес приложения", Дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор" по ПН 3.8 Икономика, Стопански факултет, СУ „Св. Климент Охридски".

AI Bulgaria and SEEnews (2022) Annual AI Report Bulgaria.

Analyse one indicator and compare breakdowns — Digital Scoreboard – Data & Indicators (digital-agenda-data.eu).

Artificial intelligence in EU enterprises – Products Eurostat News – Eurostat (europa.eu).

Bernhardt, H., et al. Challenges for Agriculture through Industry 4.0. Agronomy 2021, 11, 1935. https://doi.org/10.3390/agronomy11101935.

Digital Agenda Data Visualization Tool (2022) https://digital-agenda-data.eu/

Digital transformation 2020 – 2030.

eGovernment Benchmark 2021, Entering a New Digital Government Era.

European Company Survey 2019 – Workplace practices unlocking employee potential. Luxembourg: European Company Survey 2019 series, Publications Office of the European Union.

European E-commerce report 2022, https://ecommerce-europe.eu/wp-content/uploads/2022/06/CMI2022_FullVersion_LIGHT_v2.pdf

European Innovation Scoreboard, 2021.

European Startups and the Competition over Tech Talent, Startup Heatmap Europe, 2021.

Global Innovation Index 2021: Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis.

Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation driven growth?

Goedde, L. et al., Agriculture's connected future: How technology can yield new growth, McKinsey Center for Advanced Connectivity and Agriculture Practice, October 2020.

Hadjitchoneva, J. (2021). Student Entrepreneurship 2021: Insights from Bulgaria. Retrieved from GUESSS website: https://www.guesssurvey.org/

Industry 4.0.

Ipsos and iCite (2020) European Enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence.

Lorenz, E., and J. Potter. 2019. Workplace organisation and innovation in SMEs. OECD SME and Entrepreneurship Papers No. 17; Eurofound and Cedefop. 2020.

Precision agriculture and the future of farming in Europe, Scientific Foresight Study, Brussels, European Union, 2016, ISBN 978-92-846-0475-3, doi: 10.2861/020809.

Regional Innovation Scoreboard, 2021.

SEE Report 2022-November (bvca.bg).

SME Performance Review 2021.

Strategic evaluation of the Bulgarian Centres of Competence and Centres of Excellence and recommendations for their further development; Kert, K., J. Mosca (ed.), European Commission, Brussels, 2021 г., JRC123084.

Stefanov, R., P. Boekholt, D. Pontikakis. POINT Review of Industrial Transition of Bulgaria, EUR 30643 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-32322-8, doi:10.2760/241737, JRC 123901.

Study on the effectiveness of public innovation support for SMEs in Europe, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021.

The 2021 Kearney Global Services Location Index – full report – Kearney.

The Digital Economy and Society Index (DESI), 2021.

The European Democracy Action Plan.

The European rule of law mechanism.

Yalamov, T. (2021) Innovation in companies at a time of crisis: What is the role of R&D units and employment of academic researchers in business? Ifac Papers Online 54(13).

Yalamov, T., A. Vutsova, & M. Arabajieva (2021). Economic performance of agricultural enterprises in Bulgaria. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 27 (No 5) 2021.

ФОНДАЦИЯ „ПРИЛОЖНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ И КОМУНИКАЦИИ“

Фондация „Приложни изследвания и комуникации“ е изследователска неправителствена организация, създадена през 1991 г. Основната ѝ цел е да насърчава развитието на иновациите и да подкрепя бизнеса и трансфера на знания и технологии, като:

- разработва и предлага политики и стратегии в ключови области за развитието на иновациите;
- анализира съвременните тенденции в развитието на предприемачеството и иновациите за интелигентна специализация и индустриална трансформация;
- прилага иновативни образователни методологии за дигитална и медийна грамотност на младите хора и за създаване на безопасна среда в интернет.

Фондация „Приложни изследвания и комуникации” е част от **Enterprise Europe Network** (EEN) – най-мащабната мрежа на Европейския съюз за подпомагане на малките и средните предприятия и координира работата ѝ в България за трансфер на технологии и навлизане на международни пазари.

АРК Консултинг ЕООД е консултантското звено на Фондация „Приложни изследвания и комуникации“, специализирано в изпълнението на национални и международни проекти.

Фондация „Приложни изследвания и комуникации”
ул. „Александър Жендов” № 5, София 1113
тел. (02) 973 3000
arc@online.bg
www.arcfund.net

ARCFUND ARCCONSULTING JIC Joint Innovation Centre