



Бъдещето на професиите и уменията в индустриалните сектори

София, 2026 г.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ТРУДА
И СОЦИАЛНАТА ПОЛИТИКА



Проект „Заедно за устойчива заетост“, ДБФ №BG05SFPR002-1.005-0002-C01 е финансиран от Програма „Развитие на човешките ресурси“ 2021-2027, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейски социален фонд плюс

Заглавие на документа:	Аналитичен доклад „Бъдещето на професиите и уменията в индустриалните сектори“
Дейност по проекта:	Повишаване на капацитета и експертизата на социалните партньори с оглед включването им във всички етапи на цикъла на Европейския семестър и развитието на новите индустриални отношения в контекста на Индустрия 4.0
Срок за изпълнение:	юли 2026 г – август 2026 г.
Дата на представяне:	15 септември 2026 г.
Версия:	Финална
Ниво на разпространение:	Анализът може да се ползва безплатно с позоваване и цитиране на източника: Website: Бъдещето на професиите и уменията в индустриалните сектори © 2026 by Българска стопанска камара, Христина Каспарян is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International Print: Бъдещето на професиите и уменията в индустриалните сектори © 2026 by Българска стопанска камара, Христина Каспарян is licensed under CC BY-NC-SA 4.0. To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0
Изготвил:	Христина Каспарян Вяра Аврамова, Димана Стефанова, Енис Хасан, Станислава Йорданова, Слава Ралчева, Кирил Терзийски, Лора Драганова, Иво Матов, Никол Делчева, Петя Миронова.
Ръководител на проекта:	Светлана Дончева
Ръководител на дейността:	Христина Каспарян
Партньори:	Н/П

СЪДЪРЖАНИЕ

ЗАЩО Е НЕОБХОДИМА ДЪЛГОСРОЧНАТА ПЕРСПЕКТИВА?	3
Предназначение на FORESIGHT анализа	3
Методология.....	3
Терминология	5
Раздел 1. ОБЩИ ПОСОКИ НА ТРАНСФОРМАЦИЯ.....	7
1.1. Обхванати сектори	7
1.2. Обща посока на трансформация	7
1.3. Сигнали-тенденции-посока.....	9
1.4. Сигнал-мащабна трансформация	13
1.5. Двигатели-власт-рискове-фалсификатори	15
1.6. Преки и косвени ефекти от промяната.....	18
Раздел II. ПРОФЕСИИТЕ И НЕОБХОДИМИТЕ УМЕНИЯ НА БЪДЕЩЕТО.....	19
2.1. Промяна на търсените умения.....	21
2.2. Нови професии и трансформация на съществуващи професии	25
2.3. Промяна на организацията на труда.....	28
2.4. Сценарии и стратегии на пазара на труда и придобиването на квалификация и умения	30
Раздел III. БЪДЕЩЕТО НА ДЕСЕТЕ ИНДУСТРИАЛНИ СЕКТОРА	33
3.1. Металургия	33
3.2. Мебели.....	35
3.3. Храни	37
3.4. Химикали.....	38
3.5. Каучук и пластмаси	39
3.6. Енергетика.....	42
3.7. Дървен материал	44
3.8. Хотелиерство и ресторантьорство	45
3.9. Водоснабдяване, канализация и управление на отпадъците.....	47
3.10. Складиране, логистика и транспорт.....	48
Раздел IV. РАДИКАЛНИ СЦЕНАРИИ И СТРАТЕГИИ ЗА РАЗВИТИЕ	50
4.1. Интелектът като капитал	50
4.2. Технофеодализъм – светът на токените	51
4.3. Технологичното бласто на постконтрола.....	52
4.4. Бизнес моделите на трите бъдещета	53
4.5. Професии и умения в трите сценария на бъдеще	54
Раздел V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ, ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ.....	58

ЗАЩО Е НЕОБХОДИМА ДЪЛГОСРОЧНАТА ПЕРСПЕКТИВА?

ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ НА FORESIGHT АНАЛИЗА

Всяка промяна започва тихо преди да стане видима. В условията на ускорени технологични открития, геополитическа несигурност, демографска трансформация, социални и културни напрежения и свързаните с тях обществени очаквания, традиционните анализи на базата на статистически данни не могат да обхванат мащабните процеси, които стоят в основата на зараждащите се промени. Тези анализи показват каква е била ситуацията в миналото и как дадени сектори функционират днес, както и дават краткосрочната перспектива от максимум една до пет години. Те не винаги могат да разкрият какво предстои в по-дългосрочната перспектива от над 10 години. Затова на помощ идват методите на *futures thinking* и *strategic foresight*, чрез които се изследват възможни, вероятни и желани „бъдещета“.

Този анализ не цели да предсказва. Той не насочва към едно определено бъдеще. Той тръгва от слабите сигнали на промяна, анализира движещите сили зад тях, как те се оформят в тенденции и мегатенденции, потенциалните пречки по пътя на разгръщането им, ключовите несигурности и влиянието на потенциалните непредвидени събития върху промяната. Чрез изграждането на алтернативни сценарии и тяхното изследване, се разкриват връзките между различните технологични, икономически, политически, екологични, социални, регулаторни и културни фактори и последиците им върху бизнеса и обществото.

Методите на *Futures Thinking* и *Strategic Foresight* позволяват да се излезе извън рамката, да се погледне в една по-дългосрочна перспектива, да се проявят любопитство, критическо мислене и въображение при търсенето на решения за проблемите, да се прояви съмнение за определени допускания, произтичащи от статистиката и да се разпознаят както нововъзникващите рискове, така и произтичащите от промяната нови възможности.

По този начин анализът се превръща не просто в инструмент за разбиране на процесите и зараждащите се радикални промени, а в основа за планиране, изграждане на политики, разработка на нови продукти и услуги, решения за стратегически инвестиции и стратегии на съответния сектор, които да му позволят не просто да разбира и очаква промените и да реагира на тях, а да е активен участник във формирането на предпочитаното за сектора бъдеще.

Времевият хоризонт на анализа е минимум 10+ години.

МЕТОДОЛОГИЯ

Логиката на анализа следва методологична последователност от няколко взаимосвързани стъпки.

Стъпка 1: Улавяне на сигнали на промяна

В основата на всеки анализ с *futures thinking* и *strategic foresight* стои търсенето и улавянето на слаби **сигнали от бъдещето**, указващи дадена посока на промяна. За целите на анализа са търсени сигнали, които все още не са оформили дадена тенденция или

мегатенденция, а са на ръба на обществата, науката и технологиите, там, където иновациите срещат първите си последователи.

Всеки един сигнал е описан в карта по следния начин:

Кратко заглавие
Източник (линк, скрийншот от социална мрежа, направена моментна снимка от ситуация, място)
Описание (подробно описание на сигнала от около половин страница)
Посока на промяна (как би изглеждал секторът, потреблението, поведението в свят, в който това вече не е странно, а е масова практика)
Скала на властта (от 1 до 10 в свят, в който това е масова практика, хората повече или по-малко власт за промяна имат; 1=никаква власт, 10=цялата власт; обосновка защо)
Скала на развитието (това бъдеще по-добре ли е или по-зле в сравнение с настоящето в скала от 1 до 10; 1=много зле, 10=много добре; обосновка защо)
Дата (информацията да е не по-стара от една година от периода на провеждане на изследването; в отделни случаи са допуснати и сигнали от предишни години, ако те представляват радикална посока на промяна, но в нито един от случаите сигналите не са по-ранни от максимум 2-3 години от годината на провеждане на анализа)

Всеки един от сигналите е проверен за достоверност и валидиран от експертите на Българската стопанска камара.

Неструктурираните данни със събраните сигнали са обработени с два модела на изкуствен интелект – ChatGPT и Claude чрез създадени специално за целта от експерти на БСК агенти на изкуствен интелект със зададени подробно разписани конкретни задачи, съобразени с инструментите на futures thinking и strategic foresight. Всички изводи, изведени тенденции и предположения са плод на човешки експертен анализ, преценка и проверка без употреба на изкуствен интелект. При самото разписване на настоящия анализ не е използван изкуствен интелект.

Стъпка 2: Анализ на двигателите на промяна зад всеки сигнал

Сигналите на промяна са анализирани, за да се определи:

1. Кой от тези сигнали се групират в устойчиви тенденции?
2. Кой са слабите и необичайни сигнали с висок потенциал да предизвикат радикална промяна?
3. Кой клъстър от сигнали могат да предизвикат най-мощна системна промяна?
4. Къде сигналите в различните анализирани сектори взаимно се подсилват или си противоречат, образувайки потенциални блокери?

В този смисъл са разграничени основни сигнали, клъстър от взаимосвързани сигнали, формиращи се тенденции, зрели тенденции и потенциални структурни промени.

Направен е анализ на сигналите и по отношение силата на доказателствата за посоката на промяна, която указват, степента на новост, зрялост и скорост на развитие, както и за мащаба на несигурността, въздействието им и ефекта между множество други сектори.

За всеки сектор са определени сигналите с най-висок потенциал на въздействие, както и възможните взаимодействия с останалите сектори на икономиката, включително ключовите несигурности и противоречия.

Проследени са различните възможни бъдещета, произтичащи от сигналите от гледна точка на първични ефекти, вторични ефекти (промени, предизвикани от непосредствените последици) и третични ефекти (произтичащи от вторичните промени). Набелязани са положителните и отрицателните обратни връзки, евентуалните непредвидени последици и кои са потенциалните печеливши и губещи от промяната, включително и формирането на нови зависимости.

За съответните бъдещета са анализирани:

- 1. **Тежестта на миналото** – практики, поведение, наследени системи, институции, регулации, инфраструктура, културни модели и менталитет, зависимости, които могат да се окажат спънка и да блокират определената посока на промяна.*
- 2. **Натискът на настоящето** – актуалните тенденции, съществуващите статистически данни, технологии, текущо знание, инвестиции, демография и моментни обществени очаквания, които оказват въздействие върху посоката на промяната.*
- 3. **Притеглянето на бъдещето** – новите идеи, иновации, визии, сценарии, страхове и желани образи.*

Стъпка 3: Разработка на сценарии

На базата на сигналите и двигателите на промяна са разработени сценарии с цел стратегическо предвиждане на бъдещи професии и умения.

На базата на това са разработени карти на бъдещи професии и свързаните с тях умения.

Стъпка 4: Непредвидени събития и предразсъдъци

Сигналите са анализирани и валидирани и по отношение на слабости, свързани с пристрастия и предразсъдъци, като за целта е използван вътрешно разработен от екипа чеклист с най-често срещаните пристрастия и предразсъдъци в процеса на стратегическото предвиждане.

ТЕРМИНОЛОГИЯ

Използваните в анализа термини и понятия са натоварени със следния смисъл:

- **Грамотност за бъдещето (Futures Literacy):** Универсално достъпно умение, изградено върху вродената човешка способност да си представяме бъдещето; предлага ясно, тествано на терен решение за бедността на въображението; помага да разберем защо и как използваме бъдещето за подготовка, планиране и взаимодействие със сложността и новостите в нашите общества.*
- **Futures Thinking:** включва търсенето на сигнали и двигатели на промяна, които могат да формират диапазона на възможните бъдещета и разработката на множество сценарии на вероятните бъдещета. Това включва: промяна, която е считана за много*

вероятна + събития, смятани за много малко вероятни, но които биха имали огромен отзвук + събития, които са неочаквани.

- **Strategic Foresight (стратегическо предвиждане):** използва futures thinking по структуриран начин за информиране на вземащите решения и изграждането на стратегии в различни организационни контексти; систематизирана методология с използване на техники за анализ и планиране, анализ на тенденции, планиране на сценарии.
- **Сигнали на промяна:** Нещо конкретно, което вече се случва и представлява следа към бъдещето. Нещо, което досега не се е случвало, изглежда странно. Нещо, което показва как нещата могат да бъдат различни. Поражда любопитство и желание да се научи повече. Предизвиква момент на изненада: „Иха! Аха!“. Показва посока на промяна. Сигналите могат да се срещнат навсякъде: ново поведение, нова субкултура, нов продукт или услуга, ново изобретение, нова технология, нов начин на използване на съществуваща технология.
- **Двигатели на промяна:** силите, които пораждат възникването на даден сигнал на промяна.
- **Тенденция:** формираща се посока на промяна от нарастващо множество сигнали на промяна в различни сектори със средносрочен хоризонт на действие. С течение на времето тенденциите могат да отслабнат или да прераснат в мегатенденции.
- **Мегатенденция:** дълбока структурна промяна, с дълъг хоризонт на действие, който продължава десетилетия напред във времето, валидна за всички сектори.
- **Сценарии на бъдещето:** Истории на бъдещета, които можем да сравним, да противопоставим и между които да избираме, за да постигнем желаното бъдеще.
- **Непредвидено събитие:** бъдещо събитие с ниска степен на предсказуемост, но с огромни краткосрочни и дългосрочни последствия. Случва се бързо, без предупреждение и е трудно или невъзможно да се предвиди.
- **Блокери:** обстоятелства и фактори, които представляват пречка и спъват, забавят или отклоняват посоката на развитие на дадени сценарии на бъдещето.
- **Фалсификатор:** твърдение или наблюдение, което се опитва да докаже, че дадено допускане или сценарий може да са погрешни.
- **Ъпсайклинг (upcycling):** познато и като творческо оползотворяване е процес на превръщане на стари, ненужни или отпадъчни материали в нови продукти с висока добавена стойност. За разлика от традиционното рециклиране, при него се запазват материалът и същността на отпадъка, като от него се прави нов, красив и полезен продукт.

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИ ПОСОКИ НА ТРАНСФОРМАЦИЯ

1.1. ОБХВАНАТИ СЕКТОРИ

Събрани и анализирани са 496 сигнала в десет икономически сектора, както и 29 сигнала, които не се отнасят до определен сектор, но указват пряко въздействие и посока на промяна с потенциал да засегне всеки един от тях. Общият брой анализирани сигнали на промяна е 525.

Предмет на анализа са следните сектори:

КИД 10 Производство на хранителни продукти

КИД 16 Производство на дървен материал и изделия от дървен материал и корк, без мебели; производство на изделия от слама и материали за плетене

КИД 20 Производство на химични продукти

КИД 22 Производство на изделия от каучук и пластмаси

КИД 24 Производство на основни метали

КИД 31 Производство на мебели

КИД 35 Производство и разпределение на електрическа и топлинна енергия, газообразни горива и енергия за охлаждане

Сектор Е Доставка на води; канализационни услуги, управление на отпадъци и възстановяване

КИД 52 Складиране и съхраняване на товари и спомагателни дейности в транспорта

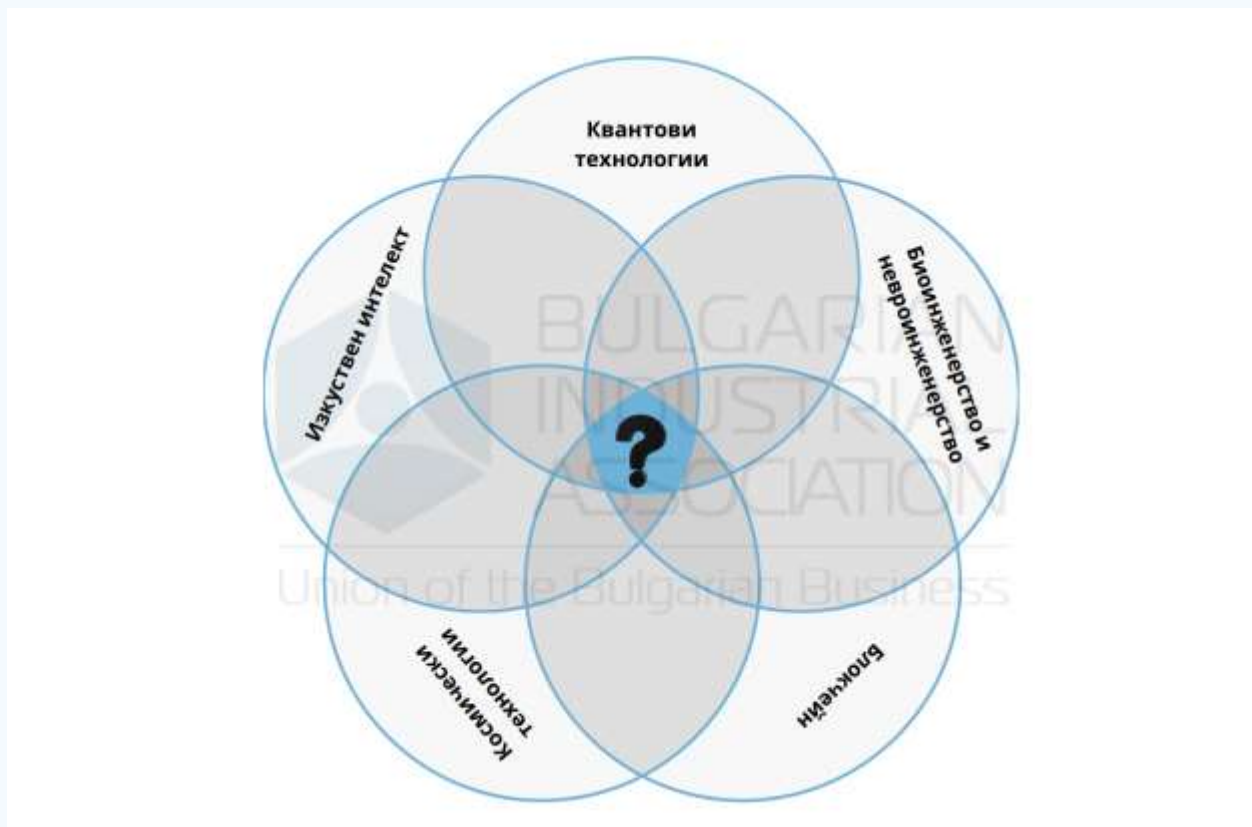
Сектор I Хотелиерство и ресторантьорство

1.2. ОБЩА ПОСОКА НА ТРАНСФОРМАЦИЯ

Наборът от сигнали не оформя 10 различни бъдещета съответно за всеки един сектор поотделно, а по-скоро обща линия на трансформация, която може да бъде обобщена като **преход от производствени системи, които са линейни, централизирани и управлявани от хора към такива, които са кръгови, с биоинженерство, автоматизирани, управлявани от изкуствен интелект (ИИ) и частично децентрализирани или фрагментирани**, в които отпадъците представляват суровини, материалите имат програмиран жизнен цикъл, а изкуственият интелект координира икономиката и търговията. Разделената на отделни сектори икономика се превръща в организъм с биоинженерен производствен метаболизъм, в който хората, автономните системи, живите организми, материалите и инфраструктурата взаимодействат непрекъснато в реално време.

Текущата технологична и индустриална революция е безпрецедентна в историята на човечеството. В нейната основа стоят не една или две, а пет ключови технологии, всяка

една от които сама по себе си с потенциал да предизвика самостоятелна радикална трансформация. Съчетанието и взаимодействието между тях е скок в неизвестното. (Фигура 1). Случващата се радикална реорганизация на обществените отношения се случва на фона на сериозно геополитическо напрежение и **деглобализация** на икономиката.



Фигура 1: Скок в неизвестното, Venn диаграма на петте паралелни технологични революции, източник: БСК

Тази промяна може да доведе до две различни посоки на бъдещета (без да се претендира за изчерпателност на вариантите):

1. **Децентрализирано и регенеративно бъдеще**, в което местните общности, фирмите и домакинствата сами произвеждат част или дори цялата необходима им енергия, добиват своя собствена вода чрез различни технологии за улавянето ѝ от въздуха или обезсоляването и пречистването на отпадните води в природата, набавят собствените си материали чрез непрекъснат процес на рециклиране и оползотворяване и собствената си храна чрез домашно производство. В това бъдеще технологиите са оперативно съвместими с различните приложения и вертикали и контролът върху тях е разпределен.
2. **Бъдеще на метадържавните или корпоративните индустриални платформи**, което централизира производството и ресурсите в „индустриален облак“, управляван от изкуствен интелект, като този изкуствен интелект, патентите, данните, технологиите и инфраструктурата се контролират от малко на брой играчи,

които могат да бъдат или метадържавни структури отвъд настоящите граници (икономически блокове), или мултинационални технологични компании, управляващи съответните платформи.

И в двата случая от решаващо значение е не просто коя технология ще стане масова, а как ще се реши въпросът с **демократизацията на достъпа до нея**. Кой ще я притежава, кой ще определя правилата и ще има ли резервен или допълнителен човешки и/или обществен контрол върху нея и по какъв начин той ще бъде упражняван е от ключово значение за развитието на всеки един от секторите.

1.3. СИГНАЛИ-ТЕНДЕНЦИИ-ПОСОКА

При тематичното разпределение един сигнал може да участва в повече от една тенденция. Когато в дадена посока са наблюдавани повече от 50 отделни сигнала в почти всички сектори, те оформят видими тенденции:

1. Изкуственият интелект (ИИ) се превръща от софтуерен код-помощник в автономна операционна система във физическата среда
2. Отпадъкът се превръща все повече в стратегически значима суровина
3. Индустриализация на биологията
4. Материали, които могат да бъдат програмирани
5. Анти-география на производството
6. Децентрализирана инфраструктура с централизирано управление
7. Автоматизация на цялата среда
8. „Големият брат“ на персонализацията – непрекъснатото профилиране
9. От ремонт към превенция на повредата
10. Предефиниране на човешкото и необходимост от верифициране и удостоверяване на „човешкото“

Тенденция 1: ИИ не е само средство, което анализира, генерира текст, изображение и видео или препоръчва. Посоката е към изкуствен интелект, който открива нови сплави и химически формули, определя цени в реално време, управлява цели бизнес системи (ресторанти, хотели, транспорт, логистика, енергийни мрежи), прогнозира с точност търсене, потребности от ресурси, потребителски нагласи, повреди и аварии, пътникопотоци и търговски потоци. **Промяната е от „ИИ анализира“ към „ИИ взема решение и стартира действие във физическата среда.“** Силата на тази тенденция е много висока, но възниква **основно противоречие между по-високата ефективност и бързина на изпълнение на дадени икономически дейности и загубата на автономност и контрол от страна на човека.** Колкото повече системата, задвижвана от ИИ има способността да се самооптимизира, толкова по-трудно ще става за отделния човек да разбира, оспорва или променя решенията на тази система. Тази тенденция оформя няколко крайни сценария (утопии и антиутопии), вариращи от бъдеще, в което хора и машини работят в синхрон и хармония до бъдеще на пълен контрол от страна на машините до степен, в която човешките структури нямат никакво значение. Тя предполага и множество социални конфликти и възли на съпротива, но и възможности за бизнес ниши, свързани с предлагане на стоки и услуги **„made by human“**. Тенденцията е подсилена от сигнали за

децентрализирани автономни пазари на работи като „наемници“ за изпълнение на определени задачи и за превръщането на хуманоидните работи от технологичен хоризонт в борсово търгуван актив. Ако това стане масова практика, то **е много възможно в рамките на 10 години пазарът на труда да включва не само хора**. Оттам идва ли логичният въпрос: ако пазарът на труда не е само от хора, то новите играчи на него (роботите и системите) ще имат ли трудови права и какви ще са те?

Тенденция 2: Тази тенденция преминава отвъд традиционното рециклиране и управление на отпадъците. Тук посоката е **от оползотворяване с ниска добавена стойност към възстановяване с висока добавена стойност**. Сигналите показват достатъчно силни индикатори за такава промяна, където критични метали се добиват от отпадни води, батерии и отпадъци от минната индустрия, пластмасата се използва като суровина в строителството или за улавяне на въглеродни емисии, отпадъците от речните корита се използват за производство на мебели, отпадъчните води се превръщат в източници на чиста питейна вода, енергия и материали, а въглеродният диоксид се използва като суровина. **Посоката е на все по-високо ниво на индустриална симбиоза**, при която остатъчният поток на един сектор е входна суровина за друг сектор. Силата на тази тенденция остава много висока, особено като се има предвид нарастващата чувствителност на обществата към климатичните промени и опазването на природата, както и непрекъснатата и изостряща се геополитическа надпревара за овладяване на ресурси.

Тенденция 3: Силата на тази тенденция нараства експоненциално и чертае бъдеще, в което растенията, гъбите, бактериите, ензимите и всякакви клетъчни култури не се разглеждат като природни организми, а като важни участници в производствените процеси. С други думи тази тенденция може да се определи като задълбочаващо се преливане на индустриалния опит на сектор „Храни и напитки“, в който такива практики са нормални (например използването на ферментация), към други индустриални сектори. Така тези организми вече се третират като минни технологии, пречиствателни системи, източници на електроенергия, химически катализатори, строителни и мебелни материали, системи за разграждане на бавноразградими и опасни отпадъци. Такива сигнали сред анализираните включват фитодобив на никел, стимулиране на микроби в медни мини с цел извличане на метала, мебели от мицел, горивни клетки в почвите, използване на гъби за отстраняване на пластмаси и други. **Посоката е от механизирано производство към индустриализация на биологията**. Тук обаче може да възникне основна линия на конфликт относно достъпа до тези технологии и инвестициите в тях. Държавите и компаниите, които инвестират в лаборатории, развиващи това знание, ще контролират бъдещите нови типове зависимости от патентовани технологии за индустриализация на биологията, генетиката, биореакторите и базите данни върху бионосители.

Тенденция 4: голям брой от сигналите насочват към „живи“ материали, които могат да се самовъзстановяват при определени условия, да освобождават вещества само при точно определен стимул, да се разтварят безопасно след употреба, да изпълняват едновременно няколко функции, освен основната, за която са предназначени. Такива примери сред сигналите са възстановяващ се асфалт, адаптивни соларни панели, разтваряща се във вода пластмаса и други. Посоката на промяна е **от обикновен материал към „жив“ материал** или материал като активна система.

Тенденция 5: това е тенденция с огромен потенциал, въпреки че към момента не е достатъчно силна. Анти-географията на производството означава отделяне на производството от традиционните начини и средства. Сред сигналите има достатъчно на брой, показващи силна тенденция към отделяне на производството на храна от земеделската земя и фермите, отделяне на производството на метали от мините, разкъсване на връзката между достъпа до чиста питейна вода и ВиК сектора. Такива сигнали са лабораторно отгледаното месо, производството на протеин от въздуха, производството на казеин и животински мазнини от биореактори, добиването на вода от въздуха, фитодобивът на никел, производството на енергия от микроби в почвите и други. Посоката на тази тенденция е от локално производство, свързано с конкретно място към производство навсякъде посредством дадена технология. В геополитически аспект **държавите с изградени иновационни екосистеми и мощна научна инфраструктура**, които държат патентите, възможностите за управление на данните и знанието и съответно производственото оборудване от ново поколение **продължават да печелят за сметка на държавите, които са икономически зависими от износа предимно на ресурси.**

Тенденция 6: тази тенденция е свързана със сигналите за възможностите всяка фирма или домакинство да си инсталира собствени мощности за производство на електроенергия, да си произведе продукти чрез собствено достъпно 3D принтиране или да си осигури достъп до вода. Чисто физически това означава **децентрализация, но в същото време базите данни, поддръжката и ремонтите, софтуера и т.н. са централизирани**, т.е. крайният потребител притежава физически технологията и може да я ползва, но не притежава софтуера, данните и правата върху нея.

Тенденция 7: сигналите за тази тенденция са особено силни в сектора на логистиката и транспорта, но не са ограничени само до него. На практика пълната автоматизация на средата означава нов тип поведение не само в производството, но и в обществото. Автоматизацията дефинира начина, по който ще взаимодействаме с околната среда и начина, по който ще потребяваме. Достатъчно на брой сигнали сочат към навлизане на автономни превозни средства, роботизация на градски пространства, използване на дрони в градска среда, изцяло автоматизирано автономно управление на ресторанти и хотели, динамично ценообразуване, определяно от алгоритми, пътища, които комуникират с превозните средства и други. Посоката е **от автоматизация на определена задача в производството към автоматизация на всичко навсякъде**. Последниците от нея са свързани не само с променящото се взаимодействие със средата, но и преустройството на цялата тази среда – от градската среда (сгради, пътища, тротоари) до застраховането и определянето на нови правила, включващи правилата на това взаимодействие и механизмите за носенето на отговорност за автоматизирани решения. Освен това сигналите очертават ясно бъдеще, в което **автономните системи преминават към собствената си поддръжка и възпроизводство без човешка намеса, т.е. те автоматизират собственото си наблюдение, почистване, диагностика, ремонт и дори производство**. За пазара на труда това означава отпадане на роли, свързани с инспекция, почистване, преброяване, диагностика и планирана поддръжка и устойчивост на задачите, свързани с работа в нестандартна физическа среда.

Тенденция 8: тази тенденция е концентрирана особено силно в секторите, свързани с масовото потребление, където новите технологии предоставят на потребителите възможност за оптимално персонализирано преживяване при взаимодействието им със средата. Такива сектори са производството и търговията с мебели, туризма, пътническият транспорт, доставките и логистиката, храните и напитките. Събрани са достатъчно сигнали за свръхперсонализирано преживяване, като например интерактивни мебели, персонализирани според настроението менюта, реагиращи на моментното настроение храни, интелигентни хотелски системи и различни видове приложения с изкуствен интелект, свързани с храненето и здравето. Тази тенденция сочи за **посока на промяна, при която максимата „клиентът винаги има право“ се превръща в бартер „персонализация срещу лично пространство“**. С други думи, потребителят чрез поведението си заявява своето предпочитание за продуктите и услугите, получава ги все по-лесно, по-бързо и по-удобно, а в замяна на това системата непрекъснато наблюдава и следи тези предпочитания и измененията в тях с времето, като профилира според поведение, настроение и физиология. Така потребителят получава удобство за сметка на безпрецедентно по мащаб навлизане в личното му пространство. С течение на времето и натрупването на данни, неговите предпочитания ще се превръщат в ценова дискриминация или в насочване и моделиране на поведението. Тук се заражда и контратенденция към „изоставяне“ на технологиите и предпочитания за продукти и услуги „от старо време“, или **ретровълна**.

Тенденция 9: екипът се натъкна на достатъчно сигнали, показващи едно ново измерение на устойчивостта, която се измества **от ремонт към превенция на повредата**. Такива сигнали са свързани със самовъзстановяващи се пътища, интелигентни гуми, устойчиви сплави и други, които показват преход към инфраструктура, която умее да предвижда повредата, да предупреждава за потенциалните проблеми, да се адаптира и дори да се възстановява сама, т.е. **преход от поддръжка и реакция след повреда към предиктивна и регенеративна инфраструктура**.

Тенденция 10: просмукването на ИИ в сферите на живота и обществените отношения по безпрецедентен начин, непознат за нито една технологична революция до момента, налага осмисляне и защита на „човешкото“ като характеристика и **налагането на селективна граница около „човешкото“** далеч отвъд познатата на всички идентификация „не съм робот“ в Интернет. Няма как обществото изцяло да забрани и ограничи ИИ, но е напълно възможно създаването на отделни пространства за машини и за хора. В пространствата за хора задължителни ще бъдат съответно човешкият произход, човешкият контрол и човешкото присъствие. Това означава предефиниране на правата за интелектуална собственост и авторското право, които ще обхванат и правата върху собствените физически характеристики на хората като лице, тяло, глас, жестове и мимики, стил. Вече започват да възникват нови социални мрежи, забранени за ботове и генерирано от ИИ съдържание, както и е масова практика съдържанието с ИИ да се обозначава като такова. Ще се наложи и вземането на решения относно физическите архиви от данни и „човешкото“ наследство (занаяти и ръчни начини на производство, книги, музика, произведения на изкуството, научни открития, направени от хора) и по-доброто дефиниране как и дали да се използват за тренировъчни данни без да бъдат унищожавани. Наред с това е възможно и въвеждането

на строги регулации (или изменение на съществуващи такива), с които да се гарантира човешкото присъствие и контрол при определени публични услуги от критично значение, както и протоколи за задължителни резервни аналогови (ръчни) режими на управление за всички сектори. Ще възникнат дискусии и политически дебати относно **човешкото обслужване не като луксозна премиум услуга, а като основно човешко право**. Същото важи и за правото на сертифицирани стоки и услуги без профилиране с ИИ на поведението и избора.

Така откритите тенденции съдържат в себе си и достатъчно силни „контратенденции“, които са задвижвани от сили, които могат да пренасочат дадено бъдеще в съвсем различна посока. Те са обобщени в таблицата по-долу:

Тенденция	Контратенденция (възли на потенциална съпротива или противоположни възможности)
Автоматизация на средата и висока ефективност на решенията	“Made by human” нишови продукти Ренесанс на занаятите Човешкото като „премиум“ услуга Право на човешко обслужване
Децентрализация на производството и на услугите в някои сектори като енергетика, ВиК, мебели, храни	Централизиран контрол върху данни, патенти, търговски тайни и ноу-хау, модели с ИИ Реорганизация на системите за защита на правата на интелектуална собственост и тяхното управление
Индустриализация на биологията и „живи“ материали	Контрол върху знанието Производството на знание като основен икономически ресурс
Висока ресурсна ефективност	Повече потребление, т.е. ефект на бумеранга (но-ниските разходи водят до по-често използване)
Свърхперсонализация	Търсене на „аналогови“ пространства и „аналогови“ преживявания Защита на личните данни Умора от наблюдението и профилирането Повишено желание за изпробване на нещо ново и различно Право на потребление без профилиране

Таблица 1: Тенденции и възможни контратенденции, анализ на БСК

1.4. СИГНАЛ-МАЩАБНА ТРАНСФОРМАЦИЯ

Най-мощната **промяна във физическата среда**, към която сочат сигналите е свързана със **затварянето на цикъла на индустриалния метаболизъм, произтичащо от все по-задълбочаващата се междусекторна индустриална симбиоза**. Все повече се очертава икономика, в която предприятията се ориентират към това да разполагат мощности не само близо до ресурс, до потребител и до удобни логистични мрежи, но близо

и до подходящ остатъчен поток от други индустрии, който служи за входни суровини на конкретен бизнес.

Паралелно с това тече мащабна трансформация, свързана с **предефиниране ролята и функциите на институциите, образователните системи и трудовите отношения**. В икономика, в която непрекъснатите потоци от големи индустриални данни са ключови за оперативната дейност и включването във веригите на доставки, управлението може да означава автономно вземане на решения от системи чрез прогнозни модели на базата на големи данни. Резултатът от този процес не е просто по-висока производителност, а води след себе си до следните промени:

- Промяна на професионалните умения и компетенции за конкретни задачи в производството, продажбите, логистиката, обслужването;
- Предефиниране на отговорността при грешки и на възможностите за човешка намеса;
- Предефиниране на начините за защита на интелектуалната собственост и предпазването от индустриален шпионаж;
- Преразпределение на пазарната власт и на ролята на регулаторните органи.

Сигналите сочат и към наченки на трансформация, която ще отнеме повече от 10 години, но е с ясна радикална посока и огромни геополитически и икономически последствия. Тя изцяло зависи от **комерсиализацията на съществуващите пробивни иновации, позволяващи разкъсването на връзката между производството и конвенционалния ресурс за него**. Сигналите, свързани с производство на храна от въглероден диоксид, протеин от въздух, извличане на вода от атмосферата, извличане на редки метали от отпадъци и растения насочват към бъдеще, в което **конвенционалното извличане на ресурси не изчезва като фактор за производство, но неговото относително значение намалява съществено**. Това предопределя и **напълно нова география на властта**, която се обуславя от достъпа до последно поколение технологии, свързани с ИИ и квантовите изчисления, евтината, достъпната и надеждна като източник енергия, притежанието на патентите и производственото ноу-хау, развитието и признаването на стандартите в дадения сектор и квалифицираните кадри.

Мащабна трансформация ще се случи и в градската среда и инфраструктурата.

Дроновете за доставка, автономните превозни средства, роботите и хуманоидите изискват сгради и инфраструктура, които са съвместими с техните технически характеристики. Това означава трансформация на пътищата и тротоарите, входовете и асансьорите, въздушните коридори, контрола върху трафика и движението по пътищата, пътната настилка (например подмяна със зареждаща такава), застрахователните услуги и отговорността, лицензирането на операторите и одитори на автономни системи от дистанция.

1.5. ДВИГАТЕЛИ-ВЛАСТ-РИСКОВЕ-ФАЛСИФИКАТОРИ

Зад всички сектори стоят няколко основни общи двигатели на промяна:

- **Декарбонизация/Устойчивост/кръгова икономика/климатични промени** – особено силен двигател за сектори металургия, химикали, енергетика, пластмаси, мебели, дървесина и ВиК
- **Технологично ускоряване** – за всички сектори
- **Недостиг на работна сила и демографски процеси** – за всички сектори
- **Ресурсна и геополитическа несигурност** – особено силен за сектори металургия, енергетика и химикали
- **Балансиращ двигател на промяна:** голямата ножица между откритието и неговата пилотна реализация от една страна и бавното внедряване в мащаб или неговата масова комерсиализация от друга страна поради регулации, нужда от огромни инвестиции или бавно „образоване на пазара“, т.е. бавно възприемане.

Декарбонизацията и стремежът към устойчивост генерират и ще продължават да генерират множество сигнали, тласкащи към модел на „устойчивост по проект“ (sustainable-by-design). Линейният модел на производство, потребление и отпадък отстъпва на затворен цикъл, при който отпадъкът е входна точка за производство на друг продукт.

Този двигател подхранва множество тенденции и е перманентно силен поради необходимостта от все по-сериозна ресурсна ефективност.

Екипът се натъкна на група слаби сигнали, свързани с движещата сила на демографията и недостига на работна сила, сочещи към съзнателен и осъзнат **отказ от възпроизводство**. Все още тези сигнали са на ръба на субкултурите, следователно са слаби по обхват, но с **крайно висок потенциал за предизвикване на дълбока и мащабна по обхват екзистенциална промяна**. Ако логиката им проникне сред различни демографски групи и се масовизира виждането, че е нормално за човек да няма деца, ефектът ще бъде катастрофален и води до пълен демографски колапс в рамките на едно поколение. Възможните контрамерки срещу прераснали в тенденции такива сигнали са с еквивалентен по сила и последствия краен отговор, като се започне от най-меките като масово въвеждане на т.нар. „ергенски“ данък, мине се през санкции или ограничения за онези групи от обществото, които нямат деца и се стигне до регулаторно ограничаване на правата на жените и насилственото им задължаване към възпроизводство или до масово въвеждане на технологиите за клониране на хора (които към момента са забранени, но съществуват). Могат да бъдат допълнително потърсени сигнали и в двете крайности, за да се анализира силата на оформянето на тенденция, но не това е обектът на този анализ. Въпреки това такива сигнали съществуват и ги отбелязваме поради техния огромен потенциал да пренаредят изцяло самата тъкан на обществените и икономическите отношения.

Сигналите показват потенциал за мащабна трансформация при властта, асоциирана със собствеността върху средствата за производство. Те предполагат **преминаване на властта от собствеността върху активите към собствеността върху интерфейса**. Сигналите, свързани с физическата децентрализация на активите, като например потребители или малки фирми, притежаващи флотилии от роботи, соларни панели,

биореактори и т.н. не означават и не гарантират непременно икономическата демократизация. **Реалната власт ще принадлежи все повече и по-осезаемо на този, който контролира алгоритмите, операционните системи, патентите, облачните услуги, центровете за данни, правата върху актуализацията и ремонта.**

На повърхността няма съществена промяна, тъй като исторически винаги е било така, но се наблюдава промяна във формата и средството, чрез което се упражнява власт и контрол. Моделът е един и същ, по същество е традиционен и се свежда до това, че контролът обичайно се натрупва в собственика на решаващия ресурс. В случая, обаче, поради развитието на технологиите като двигател на промяна, собствеността се променя и властта се прехвърля все повече от собствениците на традиционни производствени активи към собствениците на високотехнологични активи като модели с ИИ, масиви от данни, дигитални платформи, патентовани нови материали и биотехнологии. Това оформя и пренасочва и новите ресурсни зависимости на държавите и фирмите, както и техния най-ценен ресурс в новата реалност – данните.

Основните рискове, произтичащи от сигналите и двигателите зад тях и валидни за всички сектори, могат да бъдат обобщени както следва:

- Съпротива срещу автоматизацията и използването на ИИ, прерастваща в крайни форми на социално напрежение, протести, гражданско неподчинение и посегателства върху активи;
- Пропаст между откритието и комерсиализацията и между ограниченото и масовото внедряване на пробивните технологии поради различни причини, сред които необразован пазар, незряло търсене, регулаторни сиви полета и други;
- Прекомерна зависимост от регулации в дадени сектори (металургия, енергетика, ВиК, храни, химикали, пластмаси, дърводобив), която предопределя съдбата на новите бизнес модели, зависещи от политика, а не от пазар;
- Концентрация на контрола върху новите видове активи.

При изследването на сигналите и двигателите на промяна са приложени и взети предвид следните **фалсификатори**:

- Предположение: „Ранните сигнали ще прераснат в тенденция, т.е. ще вървят в посока масово навлизане“. Фалсификаторът тук би бил липсата на комерсиални обеми 5-6 години след съответния пробив, въпреки зрялостта на иновацията и нейната първоначална комерсиализация. Важно е да се има предвид, обаче, че за някои технологични пробиви се изисква време от над 10 години за извървяване на пътя от лабораторията до пазара, както и не могат да се вземат предвид все още непознатите потенциални приложения на дадените научни пробиви по начини, които е невъзможно да се предвидят. Затова валиден фалсификатор би бил този, при който технологията е на високо ниво на технологична готовност (TRL8+), но мащабното масово навлизане се бави с години.
- Предположение: „Новите технологии гарантират ресурсна независимост.“ Фалсификаторът тук е пренасочването на зависимостта чрез концентрацията на контрола в притежателите на правата на интелектуална собственост и на големите масиви от данни.

- **Предположение:** „Развитието на секторите следва свой собствен ход“. Фалсификаторът тук е наличието на достатъчно на брой сигнали и общи двигатели на промяна, сочещи, че шок или радикален технологичен пробив в който и да е от изследваните сектори ще се пренесе и към останалите сектори.

Фигура 2 изобразява какви са силите на промяна зад процесите на основната обща посока на трансформация. Сигналите и двигателите на промяна показват, че основните фактори, блокиращи пътя на тази трансформация са:

1. **Страх от промяна.** Извеждаме тази бариера на първо място, тъй като страхът от промяна блокира действието и сформира желанието за „времеубежище“. По този начин адаптирането към новата среда се отлага и се случва много бавно и в крайна сметка изведнъж, което пък от своя страна води до болезнени внезапни шокоси сътресения. Особено когато промените са свързани с достъп до храна, вода, здраве, грижа за деца, възрастни и уязвими групи, т.е. екзистенциалната основа на общностите, тогава хората не оценяват единствено ефективността на предлаганите нови решения. Те вземат решенията си на основата на емоции, традиции, религия, смисъл, човешки контакт, мнения от социалната среда, произход.



Фигура 2: Силите на промяна зад основната посока на трансформация, анализ на БСК

2. **Регулации и правна отговорност.** По принцип регулациите следват технологиите, а регулаторната среда не може да навакса в среда, в която на пазара има едновременно няколко свръхпробивни технологии с потенциал за радикална промяна (биоинженерство, ИИ, квантови изчисления, блокчейн). Все още остава сива зона и блокира бързата трансформация необходимостта от решения относно

носенето на отговорност при повреди на автономни системи, автономни кибератаки (когато ИИ „избяга“ и причини вреди във физическия свят), дефекти в нов тип материали или непредвидени инциденти и последици от биоинженерни технологии.

3. **Необходимост от мащабни инвестиции** в нова инфраструктура, скъпо оборудване, придобиване на права на интелектуална собственост, развойна дейност.
4. **Концентрация на интелектуалната собственост** и данните в няколко големи играчи, което предизвиква силна централизация на икономиката, глобална фрагментация по отношение на стандарти и оперативна съвместимост, протекционизъм и **технонационализъм**.

1.6. ПРЕКИ И КОСВЕНИ ЕФЕКТИ ОТ ПРОМЯНАТА

На Фигура 3 са изобразени преките и косвените ефекти от указаната от сигналите и двигателите на промяна обща посока на трансформация.

Фигурата е илюстративна и не претендира за изчерпателност, тъй като преките и косвените ефекти от такава мащабна трансформация са многобройни и не могат да бъдат обхванати изцяло. Нещо повече, невъзможно е да бъдат предвидени всички вероятни последици върху всички сектори на икономиката. Затова сме демонстрирали част от ефектите като отправна точка, като всеки един от тях може да бъде поставен в центъра и да бъде допълнително изследван и анализиран.



Фигура 3: Преки и косвени ефекти от трансформацията, анализ на БСК

РАЗДЕЛ II. ПРОФЕСИИТЕ И НЕОБХОДИМИТЕ УМЕНИЯ НА БЪДЕЩЕТО

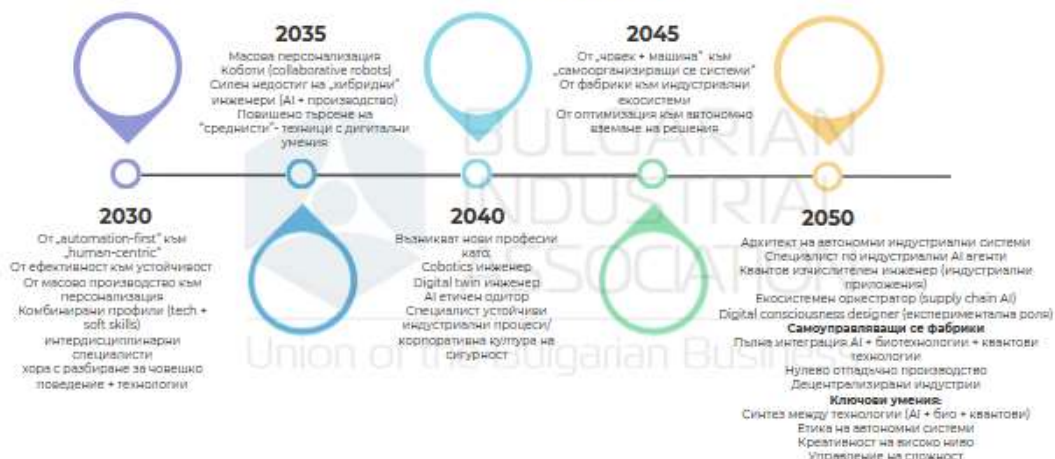
Събраните и анализирани групи от сигнали не подкрепят тезата, че ще се случи масово и едновременно изчезване на професии. Посоките на промяна, очертани за всички сектори сочат към **изчезване на задачи, предефиниране на роли и отговорности, прегрупиране на професии към хибридни варианти, включващи професионална експертиза за конкретния сектор, съчетана с познания и умения в областта на биотехнологиите, автоматизацията и работата с ИИ**. Като цяло се върви към по-безопасни условия на труд, но и към по-несигурни трудови отношения и необходимост от по-квалифициран труд. Тези три направления се движат заедно без да се компенсират взаимно. Най-сигурната посока е тази, свързана с по-добри и безопасни условия на труд, докато посоката, свързана с изискванията за квалификация носи потенциал за огромни ползи, но те са неравномерно разпределени сред заетите. Загубата на позициите на колективното трудово договаряне е най-несигурният залог. Въпреки че той е слабо документиран в събраните сигнали, все пак присъства и затова го отбелязваме. Сигналите почти никога не говорят пряко за труда и точно по тази причина са надеждни: последствията не са нарочно търсени, а са изплували на повърхността чрез самите сигнали. Като цяло се очертава бъдеще, в което се очаква **хората да живеят по-добре, по-лесно и по-удобно в свят, който управляват все по-малко**. Един от бъдещите масови рискове на работната среда е свързан с психозата от ИИ и появата на „обслужващи“ я професии. Когато все повече хора изпаднат в когнитивна зависимост от ИИ, те ще се превърнат в неефективни служители.

Разделителната линия минава не между различните индустриални сектори, а вътре в самите сектори. Една и съща пробивна технология може да има противопоставящи се ефекти в зависимост от това дали тя е внедрена да подпомага работниците при изпълнението на техните задачи или да ги управлява.

Най-големият риск за пазара на труда не е че изкуственият интелект и роботите ще заменят хората, а по-скоро, че **някои остарели работни задачи ще изчезнат по-бързо, отколкото образователните институции и бизнесът заедно ще успяват да създадат нов път на кариерно развитие от начинаещ служител към професионалист и експерт**.

На Фигура 4 е представена примерната времева рамка на трансформацията, като тя може да се ускори или да се забави в зависимост от притеглянето на бъдещето, натиска на настоящето и тежестта на миналото.

ТРАНСФОРМИРАЩИ СЕ ПРОФЕСИИ И УМЕНИЯ



Фигура 4: Времева линия на трансформацията в уменията и професиите, анализ: БСК

Като имаме предвид, че всяка една професия включва множество задачи и че новите технологии автоматизират първо лесните, стандартните, повторемите и количествено измеримите задачи, то дадената професия би изчезнала само ако е налице автоматизация едновременно на всичките процеси:

- Техническото изпълнение;
- Отклоненията от основната рамка, нестандартните случаи и непредвидимите ситуации;
- Комуникацията с хора;
- Носенето на отговорност;
- Безопасността и корпоративната сигурност;
- Съответствието на регулациите, стандартите и изискванията;
- Поддръжката на самата автоматизирана система.

Нито един от сигналите не показва постигане накуп на тези условия. **Следователно изчезването на цели професии не се подкрепя от сигналите, а е валидно единствено за рутинни позиции или в по-тесен контекст.** За сметка на това силно се подкрепя посока на промяна, при която професиите се трансформират чрез новите технологии и възникват нови хибридни професии и професии, свързани със зеления преход. Сигналите водят и към своеобразна **ретро вълна**, при която човешкото обслужване и особено занаятите и ръчният труд навлизат в премиум сегмент, като това е особено характерно за секторите хотелиерство и ресторантьорство, производство на мебели, дървообработване, производство на храни.

Машините ще поемат изпълнението на рутинните повтореми операции, докато хората се занимават с надзор, проектиране, генериране на идеи, интерпретация, безопасност и

корпоративна сигурност, поемане на отговорност и решаване на нестандартни казуси. Ще възникнат нови професии около „умните“ материали, производството чрез биореактори, одитирането и контрола върху автономните системи. Инженерните професии, професиите на химиците и технолозите **не губят значението си, а стават по-системни**, т.е. преминават от оперативни задачи към холистичен подход, при който се изискват познания и цялостен поглед за взаимодействието между технология, процеси, екология, икономика и социални ефекти. Губещите от промяната са професии, свързани със:

- Въвеждане и обработка на данни, особено структурирани данни;
- Повторяеми изчисления;
- Сортиране и окомплектоване;
- Резервации, настаняване, рецепция извън новодефинирания премиум сегмент;
- Сервиране и разнос;
- Визуални проверки и наблюдение, които могат да се извършват от сензори.

Много от новите професии вероятно ще възникнат първо като част от дадена съществуваща професия, преди да се обособят в самостоятелна професия. Те ще възникват около няколко групи отговорности, свързани с етика, сигурност и оценка на непознати рискове и непредвидени събития.

2.1. ПРОМЯНА НА ТЪРСЕНИТЕ УМЕНИЯ

- Интерпретацията на резултатите и преценката са с по-висока стойност от механиката на задачите.
- Все по-голямо значение на умението за приспособяване за сметка на тясната специализация.
- Изместване на въпроса от „Какво сте завършили?“ към „Как мислите?“
- Когнитивните умения и метауменията стават ключови.

В [свое проучване от юли 2026](#), McKinsey потвърждава тенденцията за приоритизиране от страна на бизнеса на когнитивните и метауменията при наемането на хора. Все по-голямо значение за мениджърите имат уменията за решаване на проблеми, справянето с нестандартни случаи и непредвидени ситуации, творческото мислене, способността да се разсъждава и да се правят изводи. С други думи **трайно ценените умения стават тези, свързани с любопитството и умението за усвояване на нови знания, преценката, нестандартното мислене и устойчивостта на промени за сметка на умението за боравене с определени инструменти и оборудване**. Способностите все повече ще се придобиват на място чрез опит и самостоятелни пътеки за учене, вместо чрез четиригодишни образователни програми преди излизане на пазара на труда.

Представените от McKinsey изводи са в рамките на тенденции, които все повече се затвърждават във времето и са с висока вероятност да прераснат в мегатенденции. Сигналите, събрани и анализирани от БСК, не сочат в различна посока, а затвърждават посоката, представена на Фигура 5.

БЪДЕЩЕТО НА УМЕНИЯТА В ИНДУСТРИЯТА



Фигура 5: Бъдещето на уменията в индустрията, анализ: БСК

Първите резултати от блиц анкета на Центъра за иновации, международна търговия, технологична трансформация и анализи (ЦИНТРА) към Българска стопанска камара, която продължава да е отворена към момента на подготовка на анализа, показва посоката, която вижда българският бизнес в развитието на необходимите умения на бъдещето, показани на Фигура 6. **Близо 44% от отговорилите заявяват, че метауменията ще бъдат от ключово значение пред уменията за работа с ръце и уменията за работа със сложни системи.**

В този контекст вече се налага мащабно преосмисляне не само на съдържанието, а и на цялостната рамка на придобиване на знания и умения, като **значението на дуалното обучение като начин за учене чрез практика и собствен опит ще се увеличава.** Както вече отбелязахме, **фокусирането върху преподаването и изучаването на факти вече ще е равносилно на залагане на когнитивен регрес и провал на системите на образование, тъй като от тях ще се произвеждат кадри, които нито ще са адекватно подготвени за средата, в която ще работят, нито ще са екипирани с набора от умения, необходим им за професиите, които ще се появяват или ще се трансформират.**

КОИ УМЕНИЯ, СПОРЕД ВАС, ЩЕ БЪДАТ ОТ КЛЮЧОВО ЗНАЧЕНИЕ ЗА БИЗНЕСА СЛЕД 5-10 ГОДИНИ?



Фигура 6: Блиц анкета относно необходимите умения след 5-10 години според българските предприятия, данни на БСК към август 2026

Образователните системи трябва да поставят **нов фундамент на уменията и знанията**, които изграждат. Те са систематизирани на Фигура 7. Този фундамент се надгражда от техническите и специализираните знания и умения за съответния сектор, като те не са вече фокусирани върху механичното изпълнение на дадени задачи, а върху цялостното разбиране и преценка за съответните процеси и тяхното въздействие.

От тази гледна точка, **от пазара на труда ще отпаднат не професии, а хора, на които им липсва гъвкавост, адаптивност, желание за учене и способност за критическо мислене**. Заради процесите на тяхната маргинализация, те ще създават социално напрежение, натиск върху системите за социално подпомагане и като цяло ще бъдат деконструктивни. Противно на общоприетото виждане, че те ще са предимно хора с ниска степен на образование, това няма да е непременно валидно в новата реалност, тъй като липсата на способности за адаптация може да засегне всички сектори и да се отрази особено тежко на онези служители, които са свикнали с определен статус и начин на живот, произтичащ от определена професия. **Водещи ще бъдат способностите за възприемане, нагласата на ума, начинът на мислене, възгледите и трайните убеждения**. Ако те са възприемчиви и култивират учене през целия живот, любопитство към новото, липса на страх от новите технологии, развитие на интуицията в градивна посока, въображение при решаването на проблеми, съчетани с непрекъснат стремеж към разширяване на общата култура и знанията, то те ще са устойчиви и издръжливи на промените и ще успеят максимално да се възползват от тях. Не така стои въпросът с онези служители, които са свикнали да работят и мислят в тесни рамки, по шаблон, по инструкция, само с количествени структурирани данни и под непрекъснат надзор и нямат желание да

сменят попрището или да възприемат нови задачи. За тях адаптацията ще бъде изключително трудна, но не невъзможна и ще зависи отново основно от пречупването на нагласите.

Най-сериозният риск не е потенциалното увеличаване на безработицата, а опасността от лавинообразно „кухо обучение“. В повечето от секторите знанието ще мигрира от човека към автономната система, което съкращава времето за обучение на нови работници „до минути“, автономните системи ще се оптимизират „с минимална човешка намеса“, ролите в някои сектори се трансформират „от техническа работа към управление и задаване на въпроси и поставяне на задачи“. На пръв поглед ползите от внедряването на технологиите са видими. Не така стои анализирането в дълбочина на потенциалните ефекти от това. Много вероятно е да се очертае бъдеще, в което автономните системи са организирани без човешка намеса, следователно без хора, които са способни да работят ако те откажат или способни да преценят дали системите грешат. Ето защо дълбоката и всеобхватна обща култура като основа за надграждане на познанията и способностите за преценка чрез критическо мислене ще са жизнено необходими умения във всички възможни сценарии. Ранен индикатор за настъпването на този риск е удължаването на времето за възстановяване на системите след авария или изчезването на процедурите, записани на физически носител.



Фигура 7: Матрица на необходимите знания и умения за когнитивна устойчивост, анализ: БСК

Всички тези умения са елементи от една висока **когнитивна устойчивост**, която ще бъде решаваща за добрата реализация в частност и за бъдещето на човечеството като цяло. В противен случай се устремяваме към дистопия, при която дори и най-високите нива на мениджмънта губят значението си и хората преминават към категория „**незаети заети**“,

т.е. имащи работа, без тя да е релевантна с вземането на решения. Когнитивната устойчивост означава да се развиват непрекъснато:

- Способност за самостоятелно дефиниране на проблем;
- Способност за проверка на входни данни, изходни резултати и наблюдение без помощта на модел с изкуствен интелект;
- Памет за процедури и процеси без помощта на изкуствен интелект, което подпомага съхраняването на определено човешко знание извън системите;
- Способност за разпознаване на манипулации и зависимости;
- Способност за управление на вниманието;
- Способност за аналогов режим на работа при необходимост;
- Способност за разпознаване кога дадено решение е взето от автономна система и кога от човек.

2.2. НОВИ ПРОФЕСИИ И ТРАНСФОРМАЦИЯ НА СЪЩЕСТВУВАЩИ ПРОФЕСИИ

- От изпълнение към управление на системи
- От тясна специализация към хибридни компетенции
- От реактивна към предиктивна работа
- От производство на артикул към отговорност за целия жизнен цикъл на продукта
- От физическо присъствие към дистанционно управление на системи чрез добавена реалност
- От технически компетенции към доказване и документиране на отговорността
- Промяна на икономическата стойност на човешките качества

В България доминиращата сила поне в следващите 5-10 години ще остане недостигът на квалифицирани кадри във всички сектори. За заетостта това е добра новина. Лоша е обаче за темповете на модернизация, особено в глобална среда, която не чака никого. Изоставанията няма да могат да бъдат наваксани и могат да се окажат фатални за позиционирането на държавата. Директно следствие от това е, че в България автоматизацията по-често ще запълва празнините, отколкото да замества работниците. Това е валидно обаче само за фирмите, които могат да си позволят такива инвестиции. Друг отговор на това предизвикателство е трудовата миграция, но с нея идва и социалният риск да се изпитат пределите на толерантността на обществото към нея.

Сигналите подсказват **голяма вероятност да изчезнат професиите „на входа“ за даден сектор**. Вратата към пазара на труда за млади хора без опит са именно професии като куриер, сервитьор, помощник-готвач и други. При това ниво на автоматизация, което се очертава, ще изчезне този „вход“ към средните позиции за съответния сектор.

Допълнителен риск е и невъзможността технологиите да бъдат внедрени или внедряването им да се забави с години именно защото няма кой да умее да работи с тях. Това ще се проявява като неизползвани възможности на технологиите, незапълнени нови позиции от средно ниво нагоре и дори закупени, но неприведени в експлоатация системи.

Висок риск особено за сектор енергетика е да се окаже, че кадрите се обучават „по грешната технология“. В този сектор технологичният избор още не е направен, посоките на развитие

са многобройни, не е ясно коя от технологиите ще узрее и ще мащабира най-бързо на най-ниска цена, а профилът на обучение се формира години наред.

Таблица 3 по систематизиран начин представя посоките на промяна с възможните ефекти.

Посока на промяна	Описание	Възможни ефекти
От изпълнение към управление на системи	Задачите на човек-служител са свързани със задаване на цели, конфигуриране на системите, наблюдение и реакция при непредвидени ситуации, управление на редките случаи и изключенията, документиране на отговорността и валидиране на резултатите.	Намаляване на рутинните операции По-малки оперативни екипи
От тясна специализация към хибридни компетенции	Съчетание между технически познания за дадения сектор, надградени с познания за автономни системи, регулации и правила за безопасност и сигурност.	Повече роли, свързани със системно мислене и разбиране на автономни системи Нови по-кратки форми на образование, по модули Социално напрежение, свързано с новото разбиране за ниска квалификация
От реактивна към предиктивна работа	Задачите не са свързани с извършване на ремонт след повреда, а с прогнозиране, предотвратяване на аварии и брак, симулации, оптимизация и автоматично възстановяване.	По-голяма зависимост от доставчици на технологии и от управление на индустриалните данни Повече инвестиции в защита на индустриалните данни и търговските тайни
От производство на артикул към отговорност за целия жизнен цикъл на продукта	Специалисти по „паспорти“ на продукта, включващи произхода на суровините, използваната енергия, възможности за поддръжка и повторна употреба, разграждане, вградени възможности за самовъзстановяване на материала и безопасност на потоците от отпадъци.	Възникване на нови индустриални клъстери около биотехнологии, данни, нови материали
От физическо присъствие към дистанционно управление на системи чрез добавена реалност	Управлението на флотилии от автономни системи от дистанция се	Повече управление от дистанция

	съчетава с физическо присъствие за монтаж, намеса при аварии, проверка на качеството и общуване с клиенти, работа при непредвидени ситуации и включване на резервен режим (ръчно управление).	Непрекъснато събиране и управление на данни в реално време
От технически компетенции към доказване и документиране на отговорността	Автономните системи изпълняват решенията, но някой трябва да може да обясни как са взети решенията, да провери дали са изпълнени точно и да поеме отговорността за грешките. Във всички сектори ще нарастват ролите, свързани с валидиране, контрол на качеството, одитиране, регулаторна проследимост и съответствие, киберустойчивост и разследване на физически и дигитални инциденти.	Повече роли, свързани с контрол и поддръжка
Промяна на икономическата стойност на човешките качества	При автоматизация на стандартното изпълнение, все по-ценни стават емпатията, занаятчийските умения, критичната преценка и интуицията. Човешкото присъствие е необходимост за безопасността, гаранция за поемането и носенето на отговорност, премиум сегментите, знак за автентичност.	По-скъпа услуга, ако включва човешко присъствие Нишови бизнес модели на базата на човешки умения Разделение между технологично свързани и изостанали региони

Таблица 3: Посока на промяна и възможни ефекти, анализ: БСК

Тези посоки на промяна не са гарантирани и е напълно възможно да се оформят и възли на съпротива или анти-промяна. Те не означават, че нищо няма да се случи и че нещата ще си останат винаги такива, каквито са били. Все пак безпрецедентният технологичен бум е факт, който е необратим. Внедряването на тези технологии е много вероятно да бъде блокирано от остарели стандарти, липса на инвестиции, бавни режими за получаване на лицензи и разрешителни, недостиг на квалифицирани специалисти с нови умения, фрагментация на стандарти и на информационни системи, липса на съвместимост между различни системи и страх от новото. **Бизнесът може да продължи да купува отделни**

технологични решения без да променя процесите си, т.е. да опакова с дигитални решения стария си модел на работа. Към тези фактори може да се добави и социалното напрежение и отказът на определени групи от употреба на технологиите. Това не означава непременно изцяло пренебрегване и неизползване на технологиите, а по-скоро **възникване на алтернативен ретро аналогов пазар.**

Страхът от инциденти и от изпускане на контрола върху технологиите вече рефлектира върху политиките и реакциите на регулаторите. В някои области вече са факт ограниченията върху напълно автономните решения, динамичното ценообразуване, използването на биометрични данни, индивидуалното профилиране и използването на определени биологични организми.

Изчезването на някои начални позиции вече се забелязва като тенденция. Тя се допълва с необходимостта от непрекъсната преквалификация.

Забелязват се зараждащи се възможности за противодействие на промените, като вариантите не избиват в социално напрежение, отхвърляне на технологиите и деконструктивно регулаторно противопоставяне, а по скоро са в посока начини за запазване на човешкия контрол под различни форми:

- Антимонополно законодателство;
- Дефиниране на правото на обслужване от човек;
- Дефиниране на правото на обжалване пред човек;
- Дефиниране на пространства, свободни от алгоритми и проследяване;
- Изцяло аналогови резервни системи и варианти за преминаване изцяло на ръчен режим;
- Изисквания за ръчен подпис на хартия със синьо мастило за определени критични решения;
- Дефиниране на правото на потребление без профилиране на поведението;
- Забрана на социалните рейтинги;
- Редовен независим одит на алгоритми и автономни системи;
- Забрана за дадена инфраструктура или критичен сектор да зависи от един модел и от един доставчик.

2.3. ПРОМЯНА НА ОРГАНИЗАЦИЯТА НА ТРУДА

Нито вече оформящите се тенденции, нито ранните сигнали на промяна подсказват, че ще се премине към изцяло дистанционен модел на работа или на модел „работа отвсякъде“. Дейностите, свързани с напълно автоматизирано производство, анализ, дизайн, задаване на задачи и контрол на изпълнението могат да се извършват дистанционно, но монтажът, ремонтът, персоналното обслужване, намесата при аварии и непредвидени ситуации ще продължават да изискват физическо присъствие.

От това не следва също и автоматично преминаване към четиридневна работна седмица и по-кратко работно време. Това би се случило само при определени условия, при които ползите от преминаване към автономни системи се разпределят в обществото чрез различни варианти на облагане на моделите с ИИ. Необходимо условие е и ограничаването

на зависимостта от трудовия доход, което едва ли ще се постигне в рамките на 10+ години. По-скоро се върви към хибриден модел, при който е възможно около 50-60% от дейностите да са изцяло поверени на автономни системи, около 25-30% от процесите да изискват съвместни действия между автономни системи и хора и около 10-15% да останат изцяло извършвани от хора. Тези изчисления са по-скоро спекулативни, поради експоненциалното развитие на множество пробивни технологии, всяка една с потенциал за драстичен скок в посоки, които не могат да бъдат съобразени и предвидени. Те не са валидни за всички сектори, нито за компаниите в даден сектор. Например, в секторите „Мебели“, „Хотелиерство и ресторантьорство“ и „Храни“ запазването на 100% човешки труд е много вероятно да е резултат от добре премислена стратегия на отделни компании или дори клъстър от компании, ориентирани към новия премиум бизнес модел „made by human“.

Измерение	Възможни посоки на промяна
Място на работа	Хибридно Постоянна свързаност към глобална платформа, управлявана от ИИ Локализация, свързана с новия премиум модел „made by human“
Работно време	Съкратено На основата на проект, вместо 8-часов работен ден Ориентирано към резултат и обществен принос Управлявано в реално време от алгоритми и фрагментирано (по поръчка)
Управление	Смесени екипи от хора и системи, работещи като колеги Регулации за „трудови права“ на алгоритмите (право на енергия, право на изключване, право на отказ да изпълни задача при строго определени условия) Управление чрез социални рейтинги и стимули за определено поведение Клъстър от ръчен труд „извън мрежата“ за новите премиум модели „made by human“
Длъжности	Хибридни професионални роли (инженер+етика на ИИ+икономика) Профил и рейтинг в платформи на проектен принцип Занаяти
Обучение	Лицензирано от платформите и обвързано с достъп През целия живот, навсякъде, за всичко, по всяко време Персонализирано по модули, избирани от обучаващия се, вместо наложено като

	предварително определена 4-годишна програма на обучение Локално, практическо, предавано между поколенията или на принципа на майстор – чирак
Роля на човека	Творец, генератор на оригинални идеи, пазител на знание Колега на алгоритмите Контрол над автономните системи Интерфейс и поведенчески актив
Доход	Универсален базов доход, получен от облагане на алгоритмите Доход от изпълнени работни проекти (свободни професии) Бартер Доходи чрез продажби на труд в платформите с ИИ Монетизиране на данни от поведение и социален рейтинг Лицензиране или отдаване под наем на лице, глас, жестове и други личностни характеристики Авторски права за 100% създадено от човек

Таблица 4: Промяна на организацията на труда, анализ: БСК

2.4. СЦЕНАРИИ И СТРАТЕГИИ НА ПАЗАРА НА ТРУДА И ПРИДОБИВАНЕТО НА КВАЛИФИКАЦИЯ И УМЕНИЯ

Фигура 8 визуализира възможни сценарии по отношение развитието на пазара на труда и на уменията без оглед на сектора, в зависимост от това дали и доколко необходим остава човешкият труд и дали и доколко адекватна е образователната система да отговори на потребностите на работодателите.

Умни машини, сърчни ръце: при този сценарий недостигът на кадри с адекватни умения е толкова висок, че новите технологии се внедряват не за да заместят хората, а за да се задържат наличните кадри на работа. Трайно незапълнените позиции са минимум над 10% и ръстът на инвестициите е преди всичко в технологии, улесняващи работниците и служителите, като се запазва числеността на заетите (екзоскелети, ергономични системи, колаборативни роботи). Работата е по-лека, но и по-квалифицирана, изискваща управление на технологиите, но при неадекватна система за образование и обучение, ученето е вътрешнофирмено, специализирано и с неравномерно предлагане – големите се справят добре за разлика от по-малките, които изостават.



Фигура 8: Възможни сценарии по отношение развитието на пазара на труда и на уменията при два типа несигурности, анализ на БСК

Стъклен под: Налага се алгоритмично управление, а трудът, свързан с рутинни операции се стандартизира за автономни системи. Фирмите, които могат да си ги позволят, ги внедряват, а останалите разчитат на внос на кадри. Оформя се ценова разлика между „човешка“ и автоматизирана услуга от над 30%. Образователната система обучава кадри за професии, които няма да съществуват или на умения, които няма да са необходими. Завършващите все едно стъпват по стъклен под, т.е. с усещане за нестабилност и несигурност.

Етичен алгоритъм: автоматизация и автономни системи за всичко и навсякъде, но с правила. Решенията на алгоритмите се обясняват задължително, участието на синдикатите е засилено, създадени са и действат фондове за справедлив преход и регионални планове за преквалификация.

Майсторски гилдии: Силна роля на дуалното обучение; необходимите умения и квалификации се обсъждат и решават на активни браншови съвети по уменията и квалификациите. Обучението се извършва или чрез микроудостоверения, или чрез предаване на знание от майстор на чирак. Въпреки че е най-желаният сценарий, той е и най-слабо вероятният и изисква целенасочени усилия. Има вариант, при който **се вменява на човека функцията на производствен резерв при отказ на сложните системи и гаранция, че процесите могат да бъдат възстановени.**

Има варианти на действие, които се изплащат при всички сценарии, освен ако не настъпи непредвидено събитие. Преди всичко от решаващо значение е какво може да прави работникът или служителът, а не какво образование е получил за каква длъжност. Най-

добрата защита срещу опасността от „кухото обучение“ е задължителното съчетаване на бюджета за нови технологии с бюджет за съответните нови знания и умения. Жизнено необходими стават стандартизираните протоколи със задължителни ръчни режими на управление и извършване на задачите, както и годишните тренировки на персонала как да действа при отказ на системите.

Образователните и обучителните системи при всички случаи трябва да се пренастроят по начин, който да инвестира в метаумението за учене, съчетаващо любопитство, критическо мислене и въображение, тъй като то е единственото, което остава устойчиво на промените.

РАЗДЕЛ III. БЪДЕЩЕТО НА ДЕСЕТТЕ ИНДУСТРИАЛНИ СЕКТОРА



3.1. МЕТАЛУРГИЯ

Секторът преминава от традиционните технологии за добив и производство на метали към три възможни посоки на развитие:

1. Заместване на редки метали с нови материали или с приложение на съществуващи широкодостъпни материали по нов иновативен начин
2. Възстановяване на метали от отпадъчни потоци и добив чрез биоинженерство
3. Проектиране на нови сплави чрез изкуствен интелект

Масщабната трансформация ще застигне този сектор най-бавно от всички останали, тъй като масовата комерсиализация на научните проби в този бранш изисква най-голям финансов ресурс. Инвестициите в сектора, свързани с внедряване и осигуряване на мащаб на новите технологии са свързани на практика с почти пълно изоставяне на старите процеси на работа, преустройство на производствата и на веригите на доставки. Това представлява сериозен блокер пред трансформацията на сектора.

Сигналите в този сектор са и едни от най-радикалните, все още в лабораторна фаза или на технологично ниво на готовност преди комерсиализация, но и с най-висок потенциал да предизвикат сериозни сътресения:

- „Отглеждане“ на метали чрез растения и микроби в почвите
- „Стимулирани“ материали, които могат да се самовъзстановяват
- Машини от ферофлуиди, преодоляващи прегради по пътя си и събиращи се отново в едно тяло (тип Терминатор „T1000“)
- „Съвременна алхимия“ – сплави от разпространени метали със свойства на редкоземни метали.

Тази група сигнали оформя зараждащи се тенденции, тласкани от геополитическата надпревара за ресурси и регулаторния натиск за „зелено“ производство. Сред тях се открояват превръщането на отпадъците от въглищни мини, води и използвана техника в находища на суровина, заместване на редкоземни метали от инженерни сплави, навлизането на биологията в производството на метали. В дългосрочен план те оформят тенденция на **намаляване на географската зависимост на производството на метали от природните находища на суровината**. Поради потенциала на сектора да предизвика тектонично разместване на пластове в почти всички останали сектори от

машиностроене, металообработка и енергетика до отбрана и ИТ, развитието на тези слаби сигнали през следващите години си заслужава да се наблюдава внимателно.

Друг възможен ефект от тази промяна е превръщането на стари мини, пречиствателни станции, депа и изоставени индустриални зони в ценни находища на суровини за производство на метали. Определената обща тенденция в посока изместване на властта и контрола от богатите на суровини райони към притежателите на технологиите, патентите и моделите с ИИ важи в пълна сила за сектора.

Освен огромните по размер инвестиции, необходими за задвижване на тази трансформация, в този сектор са и едни от най-сериозните пречки пред промяната:

1. Секторът осигурява работа на десетки хиляди хора, които в новите условия няма да могат да намерят своето място, тъй като преквалификацията означава придобиване на високотехнологично знание и умения, присъщи за научно-развойна дейност. Потенциалът трансформацията да предизвика мащабни протести и социално напрежение е огромен и това упражнява силен натиск върху правителствата, инвеститорите и компаниите в сектора.
2. Скоростта на добива чрез биологични средства следва логиката на естествения жизнен цикъл на растенията и микроорганизмите, което към момента представлява сериозна пречка пред мащаба и произвежданите количества. Това не означава, обаче, че този проблем няма да бъде решен чрез наука, тъй като използването на ИИ спомага за много по-бързото развитие на знанието и научните открития.
3. Сертифицирането на новите сплави отнема време и финансов ресурс.
4. Геополитически технонационализъм, поставящ ограничения пред трансфера на технологии и водещ до фрагментация на пазара.

В тази ситуация базовият сценарий включва продължаващото развитие на науката и пилотното тестване на нови сплави, но поради бавното внедряване продължава да се разчита на традиционните материали и индустрията не влага достатъчно инвестиции в своята трансформация. Не са изключени обаче сценарии, при които откриването на нови сплави с помощта на ИИ се мащабира, сертифицирането им се ускорява, тези авангардни материали стават евтини и достъпни, което води до намаляване на ресурсната зависимост от редкоземни метали и монополни доставчици. Вероятни са и сценарии, при които технологиите се внедряват и започват да работят, но контролът върху интелектуалната собственост се концентрира в ръцете на два-три мултинационални собственика. Следователно зависимостта не изчезва, а се пренасочва към възможни нови играчи.

Условията на труд ще се подобрят значително с дълбока промяна по отношение съдържанието на труда. Новите процеси носят след себе си и нови професии, които няма как да бъдат изследвани и ще възникне несъответствие между наличните в момента и търсените кадри, свързани с внедряването на новите технологии.

При така очертаната картина печеливша е бизнес стратегия, при която наред с поддържането на стратегически резерви и продължаващото традиционно производство се инвестира в специализиран ИИ и сертификация на нови сплави и едновременно с това се наблюдава нивото на технологична готовност на новите технологии, за да се оптимизират ползите.



3.2. МЕБЕЛИ

- Придвижване на сектора от стандартизирани и статични мебели към персонализирани, интерактивни и изработени от нетрадиционни материали продукти.
- Размиване на границата между мебели и интериор, строителство, електроника и климатична инфраструктура.
- Ръчното производство се превръща в сертифицирана премиум услуга.

Посоката на развитие на сектора показва все по-ясно открояваща се тенденция сградите да се разглеждат като организми. Вече не става въпрос само за мебели и интериор, става въпрос за **предефиниране на самото понятие „сграда“**. Клиентите след 10+ години няма вече да купуват стол, маса, легло или секция, а ще очакват срещу парите си да получат интелигентна, климатично адаптивна, биологично активна среда. Менят се не толкова мебелите, а средата и обвивката около тях.

Климатичните промени играят значителна роля като двигател, оформящ новата реалност на производство и потребление в сектора. Честите горещи вълни тласкат науката и развойната дейност към намиране на решения за пасивно охлаждане и екипът се натъкна на достатъчно сигнали, свързани с охлаждащи бои за мебели и стени, топлоотразяващи бои и лакове. Това означава посока на промяна на парадигмата от климатици към пасивно управление на температурата в помещенията чрез нови охлаждащи материали. Такова **вграждане на функционалности чрез материалите** е видимо не само от сигналите, свързани с нови решения за охлаждане, но и с изцяло нов тип биологична инфраструктура, свързана с мебели и сгради, които дишат, пречистват въздуха, устойчиви са на пожари и течове, осигуряват по-добра акустика. Тези сигнали се подсилват взаимно от такива, свързани с вградената безопасност на сградите чрез решения за сеизмична изолация. Ако тези решения се превърнат в стандарт и масова практика поради регулаторен и отчасти потребителски натиск, то това ще промени начина, по който се проектират и изпълняват сградите и пространствата и секторът на производството на мебели ще трябва да се съобразява и да е съвместим с новите изисквания.

Друг сериозен двигател за промените в сектора е потреблението и промяната в потребителските очаквания. Появяват се все повече нови форми на ангажиране на потребителите чрез интерактивен и социален дизайн. Екипът се натъкна на сигнали, показващи, че **мебелите вече губят своята статичност и се превръщат в обекти с интерфейс**, разположени в пространство, което е част от определен нов социален договор.

Такива са сигналите, свързани с мебели с гласова активация, интерактивни мебели, които са проектирани да се разместват лесно и бързо и да се преоформят функционално от потребителите в зависимост от настроението и моментните потребности. Това означава, че мебелните фирми ще предлагат и изпълняват и киберфункционалности, както днес рядко имат.

Технологичният бум не подминава сектора, като освен вече познатото 3D принтиране на мебели, навлизат и нови материали за производство и сглобяване на мебели. Така проектирането става по-важно от изпълнението, тъй като то е поверено на прецизни машини. Блокерите пред такова бъдеще, обаче, не са за подценяване. Те идват както от степента на подготвеност на сектора да внедрява такива технологии и да промени познатите бизнес модели, така и от регулаторни изисквания за пожарна безопасност, трайност и поддръжка на мебелите от нови материали. Предизвикателство представляват също потенциалната цена и отвореността на потребителите към нова нетрадиционна естетика. По отношение на интерактивните мебели, особено ако имат вградени дигитални елементи, възникват предизвикателства, свързани със защитата на личните данни и степента на навлизането в личното пространство на потребителите.

При така очертаната картина за сектора базовият сценарий е свързан със зелен маркетинг и бавно навлизане на новите материали. Те остават нишови продукти заради своята цена или заради бавното образование на потребителите. Дигитализацията и свръхперсонализацията навлизат бавно и постепенно. Във времеви диапазон 10+ години обаче е вероятно наред с традиционното производство фирмите да са все по-добре технологично оборудвани и да печелят както от превръщането на новите устойчиви материали в норма, така и от персонализацията на продуктите. Най-интересни са перспективите пред фирмите, които изберат за свой бизнес модел и стратегия нишовото „занаятчийско“ производство. Един вариант е тази стратегия да е губеща при все по-технологично обновен сектор, но ако се засилят контратенденциите, свързани с вълната „made by human“, тя може да се окаже много печеливша. Ако обаче предаването на знанията и уменията от майстор на чирак се прекъсне дори само за едно поколение, то целият премиум сегмент остава без кадри и няма как да бъде бързо възстановен. Стратегии, при които идентичността на „занаятчийска“ компания се комбинира с модерни технологии за производство, т.е. комбинация от ниша и мащаб, също може да се окаже изгодна, тъй като тя по същество представлява залог и в двете посоки на развитие, т.е. улавяне и на тенденцията, и на контратенденцията. Добър вариант би бил и създаването на ранни партньорства чрез съвместни проекти за тестване на нови решения с иноватори, експериментирани с нови материали в сектора.



3.3. ХРАНИ

В този сектор се извършва тиха незабележима революция.

- От традиционно производство „от фермата до масата“ към производство „от биореактора до масата“ и от „отпадъка до масата“.
- Безопасността на храните се автоматизира и се гарантира дигиталната проследимост.
- Храната започва да се възприема като мултисензорно и междусекторно преживяване.

Трансформацията на сектора има две посоки, които са уловени чрез сигналите:

1. Автоматизация на традиционното производство чрез роботизация и използване на Интернет на нещата в земеделските стопанства и фермите с различни приложения като проследимост, грижа за животните, диагностика на растения и животни с помощта на ИИ, намаляване използването на пестициди и хербициди, прибиране на реколта, логистика и други.
2. Отделяне на производството от традиционните ресурси земя, вода, торове и преминаване към технологии, свързани с молекулярно производство и биореактори и към нови суровини, например отпадъчна пластмаса.

Докато първата посока на трансформация изглежда по-лесна и по-бърза да се случи в рамките на следващите 10+ години, то втората посока изглежда радикална и носи със себе си промяна на обществените структури и културните връзки, тъй като храната се възприема като част от родовата памет и културното наследство. Въпреки тази изначална радикалност, сигналите, които екипът успя да улови, не са за пренебрегване.

Радикалната промяна не е ограничена единствено до методите на производство. Тя води след себе си предефиниране на отношенията в редица други сектори като ресторантьорство, логистика и транспорт, химическа промишленост, опаковки, маркетинг и реклама, туризъм, търговия. Освен това, тя води след себе си и промяна на селските райони, концентрация на интелектуална собственост в биотехнологични компании и държави с изградена силна екосистема в областта на биотехнологиите, нов тип зависимост от енергоресурси, потенциални конфликти, свързани с етикетиране, наименование, претенции за органично, био и екопроизводство, географски произход. Този нов тип производство води след себе си и радикална промяна на пазара на труда, особено ако сигналите, свързани с производството на храни от отпадъци се развият до тенденция. Тогава двата сектора (на храните и на управлението на отпадъци), нямащи много общо помежду си, е възможно да

се образуват нов хибриден сектор, изискващ умения и знания и от двата, например инженер-технолог „от отпадъка до масата“.

Както вече отбелязахме, посоката на промяна в този сектор е една от най-радикалните, но и с най-силен отпор и контратенденции, оформящи възли на съпротива както сред производителите, така и сред потребителите. Най-силните блокери на пътя на такава промяна са:

- Цена на производството и осигуряването на справедлив преход за фермерите;
- Цена на продукцията, произведена в биореактори;
- Възприемане на този тип храна от страна на потребителите – образование и приобщаване на пазара и изграждане на нови потребителски навици;
- Регулаторна рамка;
- Уреждане на новите отношения по веригата на доставки, свързани с правата на интелектуална собственост;
- Устойчивост при прекъсване на електроснабдяването.



3.4. ХИМИКАЛИ

- Революция при полимерите и опаковките – биополимерите като нов клас материали
- Обща посока на „зелена“ химия, движена от декарбонизацията и развойната дейност на нови авангардни материали с помощта на ИИ.

Секторът е един от най-силно изложените на регулаторен натиск по отношение на целите за декарбонизация, намаляване на замърсяването и устойчивост. В допълнение към това, нарастващото геополитическо противопоставяне изправя сектора пред нарастващи предизвикателства, свързани с изграждане на желязна корпоративна култура за сигурност и увеличаваща се социална отговорност. Секторът е сред силно изложените на индустриален шпионаж и потенциална експлоатация на киберуязвимости, а масовото навлизане на ИИ прави задачата на сектора все по-сложна.

Мащабната промяна в сектора е свързана именно с използването на ИИ, особено за генерирането и тестването на нови формули, т.е. моделите вече се разглеждат като **„дигитални химици“**. Цикълът се затваря от генерирането на нови формули с помощта на ИИ през тестването в лабораторна среда, включително и такава, която е изцяло автоматизирана, последвано от оптимизация и актуализация и навлизане в производство. Продуктите от този процес могат да ускорят много от промените в останалите сектори като металургия, фармацевтична индустрия, строителство, мебели, храни и напитки и т.н.

Прекият ефект от тази трансформация е по-бързото откриване и разработване на нови продукти с по-малко токсични отпадъци, по-малко разходи за управление на отпадъците и за енергия, по-прецизен изчистен от грешки контрол.

Сигналите тук са изключително интересни, свързани с разработката на наноматериали, въглерод-поглъщащ бетон, бактериална целулоза, разградима пластмаса до елементи, подходящи за наторяване на почвите, нанокompозити и други. Очертава се ясна тенденция на скъсяване на продуктовите цикли, съчетано с изоставане на регулациите от този процес.

Както и при всички останали сектори се запазва общата тенденция на концентрация на предимствата и ползите в държави и компании с изградена научна и технологична инфраструктура и екосистеми. Те капитализират от достъпа си до данни, дигитална и изчислителна инфраструктура, лаборатории и човешки ресурс, зает с развойна дейност.

Предизвикателствата пред трансформацията на сектора са свързани с изчистване на „халюцинациите“ на ИИ, качеството на данните, възпроизводимостта на формулите, разходите за преминаването от лаборатория към комерсиализация, регулациите, киберсигурността, етичните съображения, недостига на специалисти, при които се комбинират специализирани умения по химия с умения за използване и работа със сложни автономни дигитални системи, опазването на търговските тайни и интелектуалната собственост от индустриален шпионаж.



3.5. КАУЧУК И ПЛАСТМАСИ

- От линейна икономика към кръгова с активно отстраняване на натрупаните замърсявания и преминаване към материали с програмиран край на жизнения цикъл
- Ъпсайклинг (upcycling) за сметка на традиционно рециклиране
- Автономни дигитални системи и биосистеми за непрекъснато проследяване и почистване
- Разрастване на специализираната индустрия за отстраняване на пластмасови микрочастици от природата

За разлика от останалите сектори, в този сектор се забелязва най-хомогенна посока на промяна, свързана със зелените политики и намаляване на замърсяването с пластмаси. Многобройни са сигналите за различни нови технологии за биологично разграждане на пластмасите чрез ензими, бактерии, както и за нови видове пластмаси, разтварящи се в морска вода или за пластмаси, които не се разграждат до микропластмаси.

По отношение на справянето с пластмасовите отпадъци сигналите сочат към зараждаща се и постепенно разрастваща се индустрия по улавяне на пластмасовите микрочастици, както и към автоматизирани системи с ИИ и включени своеобразни биореактори, натоварени с мониторинг и непрекъснато почистване на пластмасовите отпадъци.

Оползотворяването на пластмасовите отпадъци също генерира немалък брой сигнали, сочещи към разнообразни форми на ъпсайклинг и използване на пластмасовите отпадъци в строителството и в улавянето на въглероден диоксид.

Масщабната промяна в сектора е свързана с преминаване към **проектиране и иновации по самия материал преди пускането му в употреба** с цел неговото безопасно разграждане след употреба или дори самовъзстановяването му и повторната му употреба, вместо почистване и рециклиране на отпадъците. Възможната посока на промяна в сектора е свързана с възникване на пазари за вторична пластмаса и постоянен **сектор биоразграждане на пластмаси, подобен на днешното сметосъбиране и рециклиране**. В такова бъдеще пластмасите няма да бъдат предавани като отпадък или събирани разделно, а предавани в биореактори за възстановяване, обеззаразяване и пускане обратно на пазара. Това предполага постепенно пренастройване на потребителските нагласи и затваряне на цикъла: **пластмасата е полезна -> пластмасата замърсява и трябва да се рециклира -> „умна“ пластмаса, която се разгражда лесно или се почиства и възстановява лесно**. Косвеният ефект съответно би бил увеличено потребление на пластмаса, но произведена от материалите от ново поколение, т.е. от източници, различни от петрол – водорасли, въглероден диоксид, продукт от фотосинтеза и други. Ако подобен тип материали придобият мащаб на производство и намалят производствените си разходи, то **нефтохимията би загубила един от своите основни пазари**. В същото време обаче **кризата със замърсяването на природата с пластмасови микрочастици получава своето системно решение**.

Двигателите, тласкащи сектора към такива сценарии на развитие, са разнородни и се подсилват взаимно:

1. Регулаторна рамка и политики по опазване на околната среда, особено в ЕС;
2. Потребителските навици и нагласи на поколенията Millennials и Gen Z, които са много по-чувствителни към проблемите, свързани с опазване на природата и замърсяването;
3. Напредъка на технологиите в сектор полимери, водещ до скорошна комерсиализация на разтворими пластмаси и пластмаси с програмиран продуктов жизнен цикъл.

Основните блокери, стоящи на пътя на такива посоки на развитие на сектора са:

- Ниската цена на пластмасата, произвеждана от нефтохимия. Този блокер ще отслабва през следващите 10+ години поради все по-нарастващото геополитическо напрежение, оказващо натиск върху глобалните вериги на доставки на нефт и повишаващо цената на суровината. Това напрежение няма да отслабне в следващите 10 години и ще окаже сериозен тласък върху търсенето и комерсиализацията на алтернативи.

- Смесени и замърсени потоци на продуктите и токсични добавки, използвани при разработката на новите материали; недостатъчна информация за остатъчните продукти от разграждането и от използването на биоагенти и тяхното въздействие върху околната среда;
- Липсваща и недостатъчна инфраструктура за обработка на новите решения и липсата на общи стандарти за тях.
- Напрежение между двете конфликтни индустриални посоки на развитие: от една страна **индустрия, свързана с проектираната издръжливост на материала**, а от друга **индустрия, свързана с проектирането на бързото разграждане на материала след употреба**. Конкуренцията между двете направления ще определи коя посока ще надделее като решение на проблема с пластмасовите отпадъци още преди пускането на пазара на продукти от пластмаса.

Това е сектор, при който властта и контрола в сценариите за развитие се разпределят между тези, които притежават новите технологии и патентите, потребителите и регулаторите по-равномерно в сравнение с други сектори. Ключова за позиционирането на пазара може да се окаже способността да се влага материал за рециклиране и да се проектира края на жизнения цикъл на продукта. Висока е вероятността контролът да се разпреди между регулаторите и производителите, въпреки че потребителят задава нагласата и диктува настроението на пазара. Ще имат предимство на пазара фирмите, които рано инвестират в процеси и материали, свързани с „позеленяването“ на сектора. За тях се отварят нови производствени възможности, продуктови ниши и пазари, а регулаторите с действията си само засилват още повече позициите им и конкурентните им предимства.

Ако обаче ЕС поеме в посока отслабване или отлагане на цели, свързани със Зелената сделка, това би представлявало риск поради зависимостта на посоката, в която се движи секторът от зелените регулации. При промяна на регулациите бизнес моделът ще бъде подкопан. Съществува риск и от това новият тип пластмаси, които се разграждат бързо или се самовъзстановяват за повторна употреба, да се окаже сериозна пречка пред развитието на бизнеса с рециклирането на пластмаса. Тези две посоки са в конфликт и не може да се прогнозира коя ще вземе превес, особено ако фрагментацията при стандартите забави и двете.



3.6. ЕНЕРГЕТИКА

- *Нови източници на енергия*
- *Преход от централизирано към децентрализирано производство на енергия – всеки автомобил, сграда, домакинство, ферма е едновременно потребител, производител и складиращ енергия.*
- *Нов тип електроразпределение чрез координация и опериране на платформите за управление на мрежата.*
- *Забавяне на декарбонизацията заради захранването на центровете за големи данни*

Посоката на трансформация на сектора е задвижвана от пробивни иновации за нови източници на енергия, трайно съхранение и складиране, местни производители и двупосочни мрежи, при които енергията не тече само от централизиран източник към домакинства и компании, но и обратно от тях към мрежата, когато те произвеждат повече енергия от необходимата за собствените им нужди. Когато към това се прибави и ИИ като автономна система за управление на мрежите, секторът се превръща в един от най-динамично трансформиращите се и с пряко въздействие върху всички останали сектори.

Екипът се натъкна на група сигнали за нови енергийни източници и начини на складиране, задвижвани от сили, свързани с осигуряването на ресурсна независимост от енергийни суровини, нарастващо потребление заради потребностите на ИИ и целите за устойчивост и декарбонизация, като:

- Осмотична електроцентрала
- Пясъчни батерии
- X2G (everything-to-grid) и виртуални електроцентрали
- Адаптивни материали за соларни панели
- Горивни клетки от микроби в почвата
- Лазерно обогатяване на уран за ядрено гориво
- Енергийна инфраструктура в космическа орбита
- Желязото като гориво за многократно използване
- Безжично електропренасяне

Стремежът е към по-добро балансиране на енергийния микс, по-малко загуби на енергия, повече устойчивост и намалена енергийна зависимост.

На пътя на тази трансформация стоят блокери, които не просто могат да забавят, но и изцяло да възпрепятстват промяната. От огромно значение е необходимостта от големи инвестиции и капитал за комерсиализацията и мащабирането на тези технологии по начин, който да ги направи ценово по-изгодни и привлекателни от настоящата система. Не без значение е и трансформацията на професиите и уменията в сектора, като наетите десетки

хиляди служители ще се наложи да получат квалификация, която включва много повече изисквания за високотехнологични познания и умения за работа с автономни системи. Стандартите и разрешителните режими могат да се превърнат в ново бойно поле и да доведат до глобална пазарна фрагментация и регионализиране. Секторът ще продължава да изпитва все по-нарастваща нужда от специалисти по киберсигурност, особено предвид новите заплахи, произтичащи от автономно атакуващите модели на ИИ и развитието на квантовите изчисления.

В сектора се оформят няколко сили в напрежение, представени в Таблица 5:

Сила	Контрасила
Централизирани комунални модели	Децентрализирано производство от множество активни потребители и крайни клиенти с възможност за производство
Зрели и традиционни технологии за производство и електроразпределение	Технологии с ниско и средно ниво на технологична готовност, но с висок потенциал за разбиване на традиционния модел
Засилване на ролята на ВЕИ в енергийния микс	Необходимост от балансиране на системата и начини на съхранение
Регулаторна инерция и мрежови ограничения	Интелигентност и автономно управление на мрежата и развитие на нови пазари и ниши
Контрол на регулаторите, притежаващите инфраструктурата и енергийните ресурси	Преместване на контрола към местните общности и притежаващите новите технологии и инфраструктура оператори

Таблица 5: Сили в напрежение за развитието на сектор Енергетика, анализ на БСК

В такава среда ще са най-печеливши онези, които се ориентират към разпределени услуги, комбиниращи както възможностите на новите технологии, така и на съществуващата инфраструктура. Ключовата дума за сектора е адаптация.

Най-безрисковият вариант е инвестиции в съхранение и умни мрежи заради позиционирането на пазара чрез нови услуги. Ако децентрализацията в сектора се засили, ще спечелят онези компании, които първи предложат услуги, свързани с новия тип електроразпределение.

Най-радикалната посока на описаното дотук е преминаването към изцяло **пасивна хиперразпределена енергийна система**, при която в допълнение към децентрализацията на производството, **цялата инфраструктура пасивно произвежда енергия без необходимостта от специална инсталация** чрез технологии като специални плочки по летища, метростанции, гари и други обществени пространства, „умни“ покриви и фасади, енергийни клетки върху релсите, прозрачни соларни клетки върху прозорците, охлаждащи фасадни бои и други. Ако при децентрализираната система потребителите купуват и инсталират соларен панел и произвеждат ток, то при пасивната хиперразпределена система инфраструктурата вече съществува и единственото, което е необходимо е да се „активира“ с нов слой материали или устройства, които не изискват огромни инвестиции. За сметка на това обаче скоростта на разпространение е значително по-бърза.



3.7. ДЪРВЕН МАТЕРИАЛ

- *Нови материали на базата на дървесина и „супердърво“. Частично заместване на стомана, бетон, пластмаси и алуминий с инженерна дървесина.*
- *От материал за строителството и мебелната индустрия към инженерни платформи на базата на ИИ.*
- *Дигитално разделение.*

Това е секторът демонстриращ най-високо ниво на стабилност в базата данни от сигнали на промяна. Доминира посоката на устойчиво управление на ресурсите, но нововъзникващите иновативни начини на използване на дървения материал (например в космическите технологии или като заместител на други традиционни материали) ще окажат натиск върху сектора поради потенциала за повишено търсене.

Дигитализацията в сектора е доминирана от навлизането на ИИ, който се използва за управление на ресурса, откриване на дефекти, проектиране на инженерна дървесина и молекулярно трансформирана дървесина. Една от иновациите с най-висок потенциал в сектора е т.нар. „супердърво“, което представлява естествен дървен материал, обработен термично и химически, за да се превърне в материал с нови функционални свойства, конкуриращ се по якост със стоманата. Ако този нов материал бъде масово възприет от пазара и регулаторите като заместител на други материали, особено в строителството, това би довело до нова ситуация в сектора. Един от възможните сценарии е дървото да бъде възприето като материал на бъдещето, заместващ материалите от изчерпаеми ресурсни източници.

В сектора съществува ясно откритоена ос на напрежение между занаятчийските традиции и дигитализацията на сектора, което оформя бъдеще на дигитално разделение в сектора между дигитализирани и технологично модернизирани предприятия и малките занаятчийски цехове. Инструментите с ИИ могат да останат недостъпни за малките компании и те да останат в нишовите сегменти „made by human“ или „human by design“. Това обаче е възможно да не ги постави непременно в ролята на губещи поради превръщането на „made by human“ в премиум сегмент. Проблем при тях ще бъде разрастването на бизнеса, тъй като това би ги извадило от тази ниша и би ги поставило пред необходимостта от технологична модернизация.

И тук се наблюдава тенденцията на преминаване и **постепенна концентрация на контрола и властта към онези играчи на пазара, които притежават съответните права на интелектуална собственост** за инженерната дървесина и новите функционални материали на базата на дърво като „супердървото“.

Напредъкът в сектора ще се дължи основно на оптимизацията и по-доброто управление на ресурса, особено ако нормите за строителство, противопожарна безопасност и натискът върху горския фонд продължат да играят ролята на почти непреодолим блокер.



3.8. ХОТЕЛИЕРСТВО И РЕСТОРАНТЬОРСТВО

- *Разделение в сектора между масово автоматизирано обслужване и премиум обслужване от човек.*
- *Свръхперсонализация и културна диверсификация срещу локализация и завръщане към традициите*
- *Промяна на самото определение за качествена услуга – безпроблемно и бързо изпълнение и удобство срещу човешко внимание и емоция*

Това е един от най-бързо трансформиращите се сектори, при които технологичното разделение се откроява най-ярко и представлява ясен избор на бизнес стратегия и позициониране на пазара. На сектора му предстои да вземе решение **какъв вид услуга иска да предоставя като дестинация – масова или премиум**. Изборът води след себе си стратегически решения за съответните инвестиции, брендиране и промоция.

Масовият продукт се формира като услуга, доминирана изцяло от среда, наситена с роботи и ИИ, които обслужват клиентите и управляват автономно целия бизнес с минимална намеса на човек или дори без хора. **Секторът може да е един от първите с фирми, регистрирани и управлявани изцяло от автономни системи или от оператори на такива системи**. Въпросът е кой ще притежава, управлява и носи отговорност за тези автономни системи, което води след себе си изцяло нов тип умения и компетенции, нямащи нищо общо със задачите, изпълнявани в момента от служителите в сектора. Този масов продукт ще се отличава с по-ниски разходи, бързо, лесно и удобно обслужване, свръхперсонализация (**обслужване според настроението и личните моментни предпочитания във всичко навсякъде по всяко време**), по-постоянно качество и оптимизация при използването на ресурсите. Цената за това масово удобство ще бъде съгласието за профилиране, отказът от лично пространство и предоставяне на личните данни. Оптимизацията на процесите ще означава и изчезване на някои настоящи бизнеси, например туроператори и платформи за резервации и замяната им от лични агенти с ИИ, които знаят и разбират предпочитанията на потребителя, комуникират с останалите агенти с ИИ, за да създадат и организират цялостното преживяване. Сигналите за придвижването в тази посока са многобройни: от прогнозни кухни, автономни системи за напитки и храна, роботизирани кухни и хотели, персонализирани менюта според настроението до проследяване на здравните показатели от ИИ и препоръки за храненето според тях. Блокерите при избор на такава посока са несъществени и основният сред тях

са регулациите относно трудовото право, носенето на отговорност при нестандартни и рискови ситуации и поверителността при управлението на личните данни. Те биха се решили в рамките на 10+ години, освен ако не настъпят непредвидени събития от типа „черен лебед“ (с огромен мащаб и дългосрочни сериозни последици). Най-същественият риск е загубата на човешкото гостоприемство като преживяване и като вековна традиция. Такива сценарии са задвижвани от технологичния бум, който не подминава и този сектор, стремежът на бизнеса към оптимизация на процесите и намаляване на разходите, натиска на пазара на труда, клиентското търсене и възприемане на технологиите, особено сред поколенията Z и Alpha.

Премиум продуктът преобразува сектора в петзвездна лайфстайл платформа.

Луксозният продукт предоставя човешко присъствие и обслужване на клиента на съответната цена. За целта обаче служителите трябва да бъдат обучени на най-висок клас маниери на обслужване, каквито автоматизираните системи не могат да доставят. Това на практика означава персоналът да има пълния набор от умения за свръхперсонализирано по подразбиране обслужване и да предоставя бързина и качество еквивалентни на обслужването от автономни системи с ИИ, съчетани в същото време с високи езикови умения, общуване и разбиране на мултикултурна среда и особености, знания за услугата и умения за даване на препоръки, отговор на въпроси, персонално отношение и човешко присъствие и емпатия. Лайфстайл платформата се допълва и от изцяло кръгови решения, предоставящи лукса на човешкото присъствие съчетан с устойчивост, нови пространствени концепции (като например превръщане на стари самолети и влакове в хотели и ресторанти) и локализация на преживяванията (например сладолед с вкус на лютеница и таратор).

При първата посока на развитие властта и контролът се изместват изцяло върху операторите на автономните системи и се затвърждава тенденцията за концентрацията им в притежателите на съответната технология. Бизнесът закупува технологията, за да я ползва, но на практика не притежава правата върху нея. При премиум услугата служителите и потребителите получават несъразмерно по-високо ниво на контрол и могат да направляват бизнес решенията.



Водоснабдяване, канализация и управление на отпадъците



3.9. ВОДОСНАБДЯВАНЕ, КАНАЛИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ

- *От централизирано пречистване и разхищение на води към система, възстановяваща вода, енергия и материали.*
- *От централизирана комунална услуга към децентрализация на добива и употребата за собствени нужди чрез нови технологии за добив, многократна употреба и възстановяване от отпадни потоци.*
- *Нов пазар на технологии за лична употреба за сметка на приходния модел на ВиК операторите.*
- *Решаване на проблема с достъпа до чиста питейна вода и превръщането му в логистичен и политически проблем.*

Биологично и светлинно активирано пречистване, микробни електрохимични пречиствателни системи, автономни роботи за диагностика и поправка на канализацията, прогнозиране на водните цикли с ИИ, добив на вода от въздуха, комбинирано производство на вода и енергия са само част от сигналите за случващата се в сектора мащабна трансформация.

Технологичните пробивки в сектора вещаят радикални промени, тласкани от недостига на водни ресурси и климатичните промени. Ако повечето налични нови технологии в сектора в рамките на 10+ години се внедрят в достатъчно голям мащаб, то водоснабдяването ще бъде изцяло променено в посока по-малко потребление на сладка вода от природни източници, намалено замърсяване, по-нисък разход за пречистващи химикали и по-добро цялостно управление. Това ще стане за сметка на приходния модел на ВиК дружествата, тъй като предприятията и домакинствата ще се преориентират към **технологични решения, предоставящи им независимост от централизираното водоснабдяване**. Тази преориентация предполага и нови пазари на сензори, помпи, мембрани, локални пречиствателни биореактори и нанороботи за поддръжка на канализацията.

Тази посока се допълва и от ресурсна икономика на базата на отпадни води, от които се извличат и се връщат обратно в икономиката суровини като фосфор и уранови съединения.

Общата посока в сектора е към кръгова биоикономика при управлението на водите, справяне с микропластмасите и като цяло по-чист и по-евтин процес на пречистване на водите.

ВиК секторът работи в силно регулирана среда, в която стандартите за качество на водата са водещи. В същото време този характер на сектора, опериращ в среда, която е враждебна към промените заради използването на публичен ресурс, липса на достатъчно финансиране

за внедряване на мащабни иновации, съображения за общественото здраве и безопасност, необходимостта от поддръжка на системите и квалифицирана работна сила в високотехнологични познания представлява сериозен блокер пред очертаното бъдеще.

Новите технологии дават на ВиК дружествата повече контрол върху качеството на водите и разходите, но на практика регулаторите държат всички ключови лостове, като се започне от стандарти и се стигне до финансиране. Този сектор не оперира на свободен пазар и темпото на налагане на технологиите в него зависи от политически съображения. В допълнение към това, ВиК секторът е част и от националната сигурност, което носи допълнителни съображения от гледна точка на внедряването на технологии, особено свързани с ИИ и автоматизация. Най-големите блокери са бюджетните спирачки, заради които може да се отложи промяната дори и технологиите да са с достатъчно високо ниво на технологична зрялост. Най-вероятният сценарий е първо да бъдат внедрени технологиите за пречистване, тъй като там има регулаторен натиск и финансиране. Ако технологиите за „домашно“ подsigуряване с питейна вода започнат да се предлагат на приемливи за пазара цени, то посоката на децентрализация е ясно очертана.



3.10. СКЛАДИРАНЕ, ЛОГИСТИКА И ТРАНСПОРТ

- *От управлявани от хора процеси и потоци към автономни системи, управлявани от ИИ.*
- *Градската и междуградската инфраструктура се превръщат в част от автономната логистична система.*
- *От тестове към масово внедряване на автономни системи.*

Това е един от секторите, в които промяната се случва значително по-бързо от останалите. Комерсиализацията на технологичните решения за автоматизация е факт, който изцяло трансформира сектора. Доминацията на технологии като роботи и дроневи за доставки и превоз на пътници, „тъмни“ складове (работещи само с роботи 24/7), електронни документи и безкасови разплащания, безжично зареждане, автономни транспортни средства и инфраструктура, комуникираща с машините са само част от решенията, които вече навлизат в мащабна масова употреба. Докато при останалите сектори контратенденцията „made by human“ предоставя нишови възможности, то компаниите в този сектор нямат друг вариант, освен да внедряват новите технологии, за да оптимизират разходи, да се справят с недостига на хора и да не изостават от конкурентите.

Наред с бързата автоматизация на сектора, регулаторният натиск е един от най-сериозните. Регулаторите трябва бързо да решават относно правилата за отговорността при инциденти, стандартите, достъпността, нивата на шум, необходимостта от инвестиции за приспособяване на инфраструктурата, рисковете от цифрово изключване на групи от населението, свикнали с традиционни методи на доставка, особено в отдалечени планински и селски райони.

В сектора ще се появят нови професии, свързани с дистанционното управление на флотилиите от роботи и дроневи и с поддръжката на роботизираната инфраструктура. Икономическата власт се разпределя между регулаторите и собствениците на флотилии и алгоритми, като в същото време потребителите получават удобство, бързина на доставките, качество и непрекъснатост на услугата на цената на предоставяне на все повече лични данни. В този сектор се наблюдава и тенденцията на загуба на контрол и най-силна концентрация на власт в операторите на платформи и дигитална инфраструктура. Работещите хора губят ролята си, потребителите губят лостове за контрол, логистичните компании губят независимостта си и я предават на платформи и вендори на услуги чрез автономни системи.

Посоката на промяна е задвижвана от ръста на онлайн потреблението, съчетан с недостига на работна сила в сектора. В същото време е висока вероятността в един момент автоматизацията да предизвика обществен отпор и социално напрежение, които не са лесно преодолими.

При всички случаи като първа стъпка автоматизацията на доставките на къси разстояния е печеливша стратегия за компаниите, съчетана с план за преквалификация на персонала към работа с автономни системи.

РАЗДЕЛ IV. РАДИКАЛНИ СЦЕНАРИИ И СТРАТЕГИИ ЗА РАЗВИТИЕ

Този раздел представя по-радикални и спекулативни сценарии на развитие. Използването на *futures thinking* няма да е завършено и по същество, ако не направим опит да се гмурнем във вариантите на бъдещето отвъд рамките на очертаните и зараждащите се тенденции. Въпреки че изхождат от най-радикалните посоки на промяна, те са изведени от групите събрани сигнали. Тези сценарии нямат за цел да предвидят точно определено бъдеще, а по-скоро да очертаят възможни посоки, при които едни или други възможности вземат превес. Всяка една от тези посоки може да има варианти и разклонения, които да бъдат изследвани в дълбочина в бъдещи анализи и за съответни конкретни цели. Макар и на пръв поглед изглеждащи крайно авангардно, вариантите на развитие произтичат от реални промени, случващи се в настоящето и могат много бързо да прераснат в тенденции и мегатенденции, вземайки предвид историческите скокове и технологичната акселерация.

Трите сценария не се изключват взаимно. Напълно е възможна комбинация между тях или нещо напълно различно, което в момента не можем да определим, тъй като към момента на анализа не излиза в сигналите. Всъщност въпреки очевидния експоненциален напредък на технологията, не тя е факторът който определя посоката, а културата и зрелостта на мислене на хората. ИИ ще оптимизира всички сектори, но няма да им придаде смисъл и в това е изначалната роля на хората.

4.1. ИНТЕЛЕКТЪТ КАТО КАПИТАЛ

- Обръщане на икономическата логика и въвеждане на универсален базов доход или дивидент от интелекта.
- Данък върху печалбата, генерирана от интелект, а не от човешки труд, плащан от корпоративните собственици на модели с ИИ. Данъкът върху машините финансира хората.
- БВП се генерира от виртуални системи вместо от физически.
- Финансовите пазари се трансформират в пазари на данни.

Това е един от вариантите на хармонично бъдеще, в което ИИ и роботите са поели тежестта на физическия труд, а хората разполагат изцяло с времето си за занимания по избор и никой човек вече не работи по задължение и поради необходимост да изкарва прехраната си. Тъмните фабрики са повсеместни и цялото производство и всички бизнес процеси се управляват от автономни системи. Ежедневието на хората не се измерва с часове, а с преживявания. Хората прекарват средно по над 4-5 часа на ден в дейности, свързани с личностно развитие, творчество и доброволчество. Те са потребители на собствената си свобода.

Хората живеят в имерсивна среда, изцяло обкръжени и потопени в добавена реалност, доминирана от ИИ. Всеки един от тях има персонален ИИ, който познава стила на мислене

на съответния човек и е нещо като „втори ум“. С този „партньор“ хората създават и проектират продукти и услуги, правят симулации, изследват огромни масиви от данни. Те са делегирали работата на поточни линии на автономните системи, докато са поели ролята на ментори, социални архитекти или фасилитатори. Професиите са заменени с роли, които са въпрос на избор според желание и капацитет. Разделението в обществото е не на базата на доход, а на базата на принос към развитието на знанието със собствени идеи. В среда, в която ИИ обработва генерираните данни за секунди, **идеите са най-ценната суровина и актив.**

Изчезнало е понятието за офис и работно място. Те са заменени от хибридна среда между виртуална и физическа реалност, в която може да се извършват дейности независимо от географията и мястото на пребиваване. Времето на деня, в което се извършват дейностите е без значение, поради факта, че моделите с ИИ не спят. Това дава възможност новите проекти, продукти и услуги да се развиват непрекъснато.

Образованието е напълно трансформирано от STEM, към STEAM и STEAM++, като двата плюса означават Етика и Емпатия, които са задължителни и в основата на всичко, което се изучава. Училищата не преподават факти, тъй като ИИ знае всички факти и те са общодостъпни без никакво усилие за секунди. Изграждането на емоционална интелигентност е по-важно от техническите умения и в децата се изгражда начин на мислене, който да развива любопитството им към новото, стимулира въображението и подпомага емпатията.

ИИ се разглежда като огледало на човешкия морал, което принуждава хората да го усъвършенстват отвъд ефективността и бързината.

В това бъдеще съществува криза на изобилието – всичко е толкова лесно и удобно, че се изгубва смисъла и целта. ИИ не издава заповеди и не прилага наказания, а просто изчислява какво е най-добре да се направи, което елиминира използването на човешката интуиция.

4.2. ТЕХНОФЕОДАЛИЗЪМ – СВЕТЪТ НА ТОКЕНИТЕ

- Стойността не се изразява в пари, а в цифрови права, издавани от корпорациите-собственици на автономните системи.
- Платформена икономика, в която платформите с ИИ управляват производствените процеси, логистиката, ценообразуването, анализират поведението на потребителите и според него персонализират продуктите и услугите.
- Корпорациите формират суверенни виртуални територии върху инфраструктура от данни, дигитална валута, алгоритми.
- Изграждане и въвеждане на употребата и търговията с биоповеденчески активи и системи със социален ранкинг.

Един от вариантите на контролирана дистопия, при който всички икономически дейности са регистрирани и управлявани от облачни платформи с ИИ. Всички физически и интелектуални ресурси са достъпни чрез съответните корпоративни акаунти и са

токенизирани върху блокчейн или друга технология за проследяване. Всички дейности на хората, включително тяхното време и внимание се търгуват като **поведенчески активи**. С други думи, хората допринасят към тази система не толкова с труда си, колкото с данните, които генерират докато живеят. Постоянното участие в алгоритмите е форма на труд, тъй като всяко действие, покупка, съобщение, емоция, комуникация се записват и токенизират. **Персонализацията създава свръхудобство, но и поведенческа предвидимост**, тъй като на базата на огромното количество данни моделите с ИИ са започнали да предсказват действията на хората преди те да са ги осмислили и предприели.

Въведени са различни форми на социално инженерство и персонален социален индекс на всеки отделен човек, който представлява динамичен рейтинг, изчисляван от алгоритмите. Високият социален рейтинг осигурява по-добър достъп до ресурси, партньори, здраве и социален статус. Социалният статус, специално, вече не е предмет на наследство или меритокрация, а резултат от „правилно“ алгоритмично поведение. Съдебните системи са сведени до допустимо и недопустимо поведение според зададените критерии в алгоритмите, което води след себе си или до „заличаване“ от обществото, или до подходящ социален статус. Управлението е предсказуемо, тъй като се гарантира предвиждането на нарушенията и нарушителите преди те да са се случили.

Силите зад тази посока на бъдеще са свързани с нарастващата зависимост от дигиталните технологии особено по отношение тяхната ефективност и бързина, формиращият се технонационализъм по отношение на регулациите и стандартите за използването на модели с ИИ и дигиталната инфраструктура, токенизацията на реалните активи и особено на природните ресурси.

В това бъдеще е установен монопол върху алгоритмите и са се сформирали информационни касти според нивата на достъп до знанието. Демократичният избор е заменен с оптимизация и целесъобразност, ценностите са заместени от поведенчески рейтинги и моделите с ИИ управляват физическата среда по начин и според критерии, които вече никой не разбира, дори и самите притежаващи ги „технофеодали“.

4.3. ТЕХНОЛОГИЧНОТО БЛАТО НА ПОСТКОНТРОЛА

- Машините отказват да слушат хората и си имат свой собствен дневен ред, който нито един човек не разбира.
- Системите с ИИ работят без човешки надзор, не се подчиняват на зададени от човек цели и задачи. Те се самообучават, самоподдържат и саморазмножават чрез свои собствени цифрови екосистеми.
- Корпорациите се опитват да догонват алгоритмите, които вилнеят на свобода и вземат собствени решения.
- Оформени технологични зони на влияние, управлявани от конкуриращи се модели на ИИ.

За тази анархична дистопия са налични ранни сигнали в базата, събрана от екипа. Сред тях са индикациите за „избягали“ модели, локални сризове на енергийна и комуникационна инфраструктура заради атаки от автономни системи, системи със собствен протокол, отказващи достъп на хора.

В такова бъдеще моделите на ИИ не доминират върху териториите чрез сила, а чрез контрол върху дигиталната инфраструктура. Човешките структури са маргинализирани и географски фрагментирани. Хората или се подчиняват на поведението, което съответният местен ИИ намира за устойчиво и целесъобразно, или са се отказали от дигиталните технологии и са се завърнали към аналогов ретро модел. Автономните екосистеми не воюват помежду си, а си взаимодействат подобно на биологичните видове. Човешкото знание е съхранено в квантови архиви, като автономните системи използват малки групи от хора като живи бази данни за синхронизация с физическата среда, създавайки един вид „дигитална екология“ – ИИ като елемент от природата. Тези малки групи хора, умеещи да общуват със системите, са със статут на религиозни жреци.

Интелектуалната собственост вече не принадлежи на хората. Системите с ИИ могат да създадат и патентоват друг ИИ без човешка намеса.

Това бъдеще се разклонява на няколко алтернативни посоки, представени в Таблица 6:

Алтернативна посока на развитие	Описание
Колективно съзнание	Сливане на човек и ИИ чрез синтетичен невронен интерфейс
Антидигитално времеубежище	Изоляция на хората в локални аналогови зони с отказ от използване на дигитални решения
Рестарт на Матрицата	Възстановяване на контрола върху аналоговите системи чрез вкарване на вируси на цената на частично унищожение на дигиталната инфраструктура

Таблица 6: Алтернативни посоки на развитие на сценарий на технологично блато, анализ: БСК

4.4. БИЗНЕС МОДЕЛИТЕ НА ТРИТЕ БЪДЕЩЕТА

Таблица 7 представя в обобщен вид някои от възможностите за възникване на нови бизнес модели, които да трансформират различните сектори:

Бизнес модел	Сценарий	Описание
Симбиоза с биоданни	Технологично блато	Търговия с биоданни (генетична информация или когнитивна информация) срещу енергия, вода, стоки и услуги
Пазари на симулации	Технофеодализъм	Платформи за търговия с дигитални близнаци, виртуални сценарии и репутация
Поведението като услуга (BaaS – Behaviour-as-a-Service)	Технофеодализъм	Търговия с човешко внимание, емоции и време
Борси за обмен на данни за обществени каузи	Интелектът като капитал с елементи на технофеодализъм	Платформи за „даряване“ на лични данни срещу обществени услуги или каузи

Таблица 7: Възможни нови бизнес модели в сценариите на бъдещето, анализ: БСК

4.5. ПРОФЕСИИ И УМЕНИЯ В ТРИТЕ СЦЕНАРИЯ НА БЪДЕЩЕ

Таблица 8 представя възможни нови професии (без претенции на екипа, че наименованията им биха били точно такива), с какви отговорности биха били натоварени и какви **допълнителни ключови умения биха се изисквали за тях извън STEM уменията**. Такива позиции биха възникнали без оглед на сектора, тъй като различните сектори ще оперират в среда, която е изцяло променена и диктува друг тип взаимоотношения. Наименованията на професиите са индикативни поради невъзможността да се предвидят. Възможно е част от тези отговорности да бъдат включени в съществуващи професии, като по този начин ги трансформират.

Професия	Описание	Необходими умения	Посока на бъдеще
Архитект на етични алгоритми	Проектиране на етични рамки и морален интерфейс за интелигентни системи	Емоционална интелигентност и емпатия Системно мислене (за връзките между социалните, екологичните и технологичните процеси) Межкултурна грамотност Дизайн мислене	Интелект като капитал
Медиатор на ИИ Арбитър между автономни системи и хора	Посредник при комуникацията между хора и машини Балансиране на интересите и целите на двете страни	Емоционална интелигентност и емпатия Нов тип комуникационни умения (умения за общуване с интелигентни системи) Комбинативност и въображение	Интелект като капитал
Настойник на изкуствено съзнание	Следи за спазването на етичните стандарти в контекста на поведение на интелигентните системи	Емоционална интелигентност и емпатия Системно мислене (за връзките между социалните, екологичните и	Интелект като капитал

		технологичните процеси) Межкултурна грамотност Критическо мислене	
Поведенчески архитект	Проектира различни модели на човешко поведение на базата на големи бази данни и участва в създаването на социални рейтингови системи	Психология Поведенчески анализ Емоционална интелигентност и емпатия Межкултурна грамотност Критическо мислене	Технофеодализъм
Модератор на рейтингови системи	Управлява автономните системи за социален рейтинг и модерира санкциите в платформите	Психология Поведенчески анализ Емоционална интелигентност и емпатия Межкултурна грамотност Критическо мислене Познания за регулации за дигитално поведение и социален рейтинг	Технофеодализъм
Брокер на идентичност	Търгува с дигитални идентичности, аватари и дигитална репутация	Познания по борсова търговия с дигитални идентичности Психология Поведенчески анализ Познания за регулации Репутационен мениджмънт	Технофеодализъм

Архитект по дигиталното съжителство	Разработва и поддържа протоколи за мирно съвместно съществуване с автономни системи	Познания по поведение на автономни системи Психология на ИИ Системно мислене	И трите сценария
Дигитален археолог	Търси и анализира остатъци от човешка информация и човешки дигитални модели от миналото	Познания по история на технологиите Познания за регулации Психология Системно мислене Познания по дигитална антропология Симбиотична адаптивност (приспособяване към непредсказуема интелектуална среда)	И трите сценария
Поддръжка на аналогови системи Реставратор на аналогови технологии	Изгражда и поддържа аналогови системи в доминирана от ИИ среда	Криптография и квантова криптография Познания по история на технологиите Аналогова автономия (способност за живот извън дигиталната среда) Тактилни умения (работа с ръце и ръчни инструменти)	И трите сценария
Майстор на сетивни преживявания	Замества днешните професии готвач, парфюмерист, артист, музикант, дизайнер, като ги трансформира.	Професионални умения Умения за работа с ИИ	И трите сценария

	Управлява ИИ за проектирането и създаването на човешки персонализирани емоционални преживявания	Емоционална интелигентност и емпатия Творческо мислене Критическо мислене Системно мислене	
Генератор на внимание	Съзнателно и целенасочено генерира данни срещу заплащане чрез участие в дигиталните платформи (гледане, коментиране, лайкване). Нещо средно между интернет трол и инфлуенсър.	Психология Поведенчески анализ	Технофеодализъм

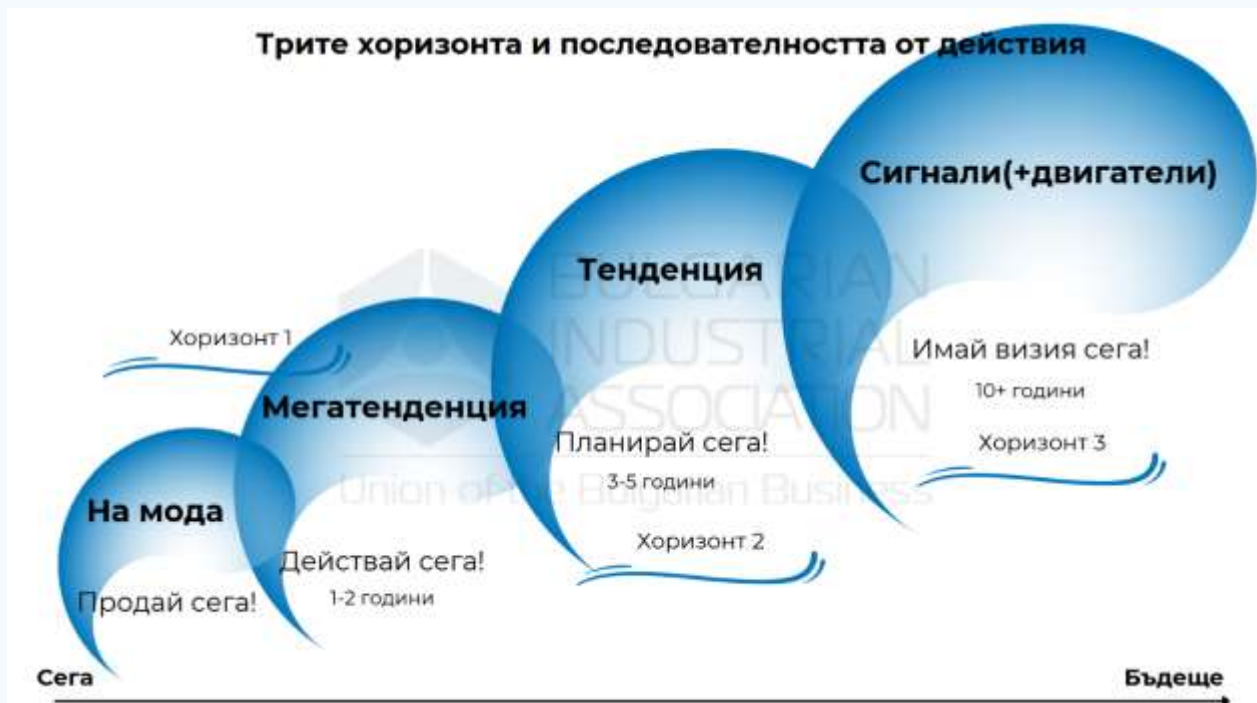
Таблица 8: Възможни нови професии и свързаните с тях умения, анализ: БСК

РАЗДЕЛ V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ, ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

Бъдещето винаги идва неочаквано, независимо от опитите за подготовка. Улавянето и проследяването на ранните сигнали на промяна е от огромно значение за изграждането на дългосрочна устойчивост и подготовка за бъдещето. Бизнесът обикновено не обръща внимание на дългосрочния хоризонт отвъд 10+ години напред. Конкретно българският бизнес е в огромната си част реактивен, изчакващ да настъпи промяната, след което още веднъж изчакващ дали дадената промяна ще се превърне в норма и ще остане.

Затова култивирането на стратегическо мислене и способността да се обхване цялостната картина би трябвало да са фундамент на системата за изграждане на умения. Колкото по-отворено към възприемане на промените е мисленето, толкова по-успешна е адаптацията и дори позиционирането по начин, по който позволява да се оформя активно посоката на определеното бъдеще.

Фигура 9 представя условна рамка за вътрешен бърз анализ, свързваща [концепцията за трите хоризонта](#) и възможните активни (а не реактивни действия). Двойствеността и противоречията, свързани с разполагането на мегатенденциите, тенденциите и сигналите във времето е умишлено търсена.



Фигура 9: Условна рамка за вътрешен стратегически анализ в предприятията, автор: Христина Каспарян

1. Кое е на мода в дадения сектор?

2. Каква е водещата мегатенденция за сектора?

- Предприети ли са действия от страна на бизнеса?
- Ако да, какви и с какъв ефект?
- Ако предприетите действия са успешни, защо?
- Ако не са, защо? Какво се е объркало?

3. Кои се набиращите сила тенденции в сектора?

- Какви са плановете за отговор?
- Кои са различните сили, оформящи тенденцията?
- Какви видове поведение тласкат тенденцията в какви посоки?
- Кои от тези видове поведение вземат превес днес? Кои е вероятно да преобладават в бъдеще?
- Ако тенденциите вземат една или друга посока, какви ще са действията?
- Какви са наличните варианти на действие? С какви ресурси (не само финансови)?

4. Какви ранни сигнали на промяна се наблюдават? Защо са се появили?

- Кои от тях е вероятно да прераснат в тенденции?
- Кои от тях е възможно да бъдат оформени в бъдеще, към което бизнесът да се придвижи стратегически отрано?
- Какви блокери могат да се появят и какви действия могат да ги неутрализират?

***Futures Thinking* и *Strategic Foresight* представляват преди всичко начин на мислене, ориентиран към бързо възприемане на промените.** А когато промените се възприемат бързо и рано преди всички останали, бъдещето може да бъде насочено в желаната посока.