

МЕЖДУНАРОДНО РАЗДЕЛЕНИЕ НА ТРУДА И ПРОИЗВОДСТВЕНАТА СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ В СЪВРЕМЕННИЯ ФОТОВОЛТАИЧЕН БИЗНЕС

Проф. д-р ик.н. Таня Горчева
Стопанска академия „Димитър А. Ценов“

Въведение и постановка на проблема

Съвременното производство и свързаната с него международна търговия се развиват под силното влияние на техническите и технологичните иновации. Този процес съдейства както за появата на все по-нови технически средства, производствени технологии и организационни бизнес форми, така и за появата на нови професии, нови производства в познатите отрасли и на все по-нови отрасли в съвременните национални стопанства. Наред с това се наблюдава и промяна в обществените потребности и в начина на живот, продиктувани от множество обективни фактори на общественото развитие. През последните десетилетия върху съвременния начин на живот силно въздействие оказват екологични и климатични фактори, които формират нов светоглед, но и преструктурират както потреблението, така и свързаното с него производство.

Едно от най-бързо развиващите високотехнологични производства, използващо иновативни технологии в ключово важния отрасъл за всяка икономика, какъвто е енергетиката, дава основание да се проследи процесът на преструктуриране на ресурсите, водещ до трансформации в международното разделение на труда и международната специализация, а чрез това и до промяна в търговските позиции в международен план. Това е производството на технологии и оборудване за енергодобив, използващо слънчевата енергия като възобновяем източник, и е разпознаваемо в специализираните публикации с названието **фотоволтаични инсталации и системи**.

Въз основа на направената теоретична постановка определяме процеса на трансформация на международната производствена специализация в съвременния бизнес с фотоволтаични системи за **обект на изследването**, а самото производство на фотоволтаичните технологии и оборудване като **предмет на изследването**. Известно е, че фотоволтаичните технологии не са единствените съвременни начини за производство на електроенергия от възобновяеми източници, но тъй като производството на този вид инсталации и системи се развива с бурни

темпове и получава широко разпространение в света на фона на другите подобни високотехнологични производства, смятаме, че представлява не само актуална, но и значима тема. *Целта* на разработката е разкриване на взаимовръзката между технологичния напредък и задълбочаването в разделението на труда, вследствие на което се наблюдава и промяна в международната производствена специализация. Нещо повече, темата за взаимодействието в случая е многопластова, защото тя засяга широк кръг от свързани въпроси, разкриващи много повече взаимовръзки, каквито са тези между производството на фотоволтаичните инсталации и производството на електроенергия; между добиването на електроенергия от изкопаеми и от възобновяеми източници; между усъвършенстването на фотоволтаичните системи, развитието технологиите за тяхното производство и съпътстващото ги разделение на труда; специализацията в производството и специализацията в международната търговия и др. Ето защо се налага да ограничим анализа в рамките на *основната взаимовръзка*, която определяме като **теза в рамките на настоящата разработка, а именно: взаимодействието между технологичния напредък и задълбочаването на международното разделение на труда води до промяна в международната специализация и създава сравнителни предимства за тези икономики, инвестиращи в иновации и разполагащи или създаващи потенциал за иновативните високотехнологични производства, чрез което те заемат позиции на лидерство в международната търговия и извличат допълнителни изгоди за националната икономика.** В съвременния прочит на това твърдение реализацията на посочената зависимост може да бъде изследвана в контекста на бизнеса с фотоволтаични системи в света.

Останалите зависимости ще бъдат отбелязвани като щрихи, които разкриват отделните факторните влияния, обуславящи този процес. В хода на изследването ще бъдат изпълнени следните задачи:

- Да се изгради теоретичен фундамент, чрез който да се разкрие същността на международното разделение на труда, както и на международната специализация в съвременния бизнес;
- Да се изгради методологична рамка, която да послужи при изследване формите и етапите на международното разделение на труда, както и на международната специализация в съвременния фотоволтаичен бизнес;
- Да се разкрият значението, еволюцията и предпоставките за формиране на производствената специализация във фотоволтаичния бизнес в света;
- Да се проследят и опишат непазарните и пазарните стимули за формиране на нов тип международно разделение на труда и

производствена специализация в бизнеса с фотоволтаични системи;

- Да се изведат конкурентните предимства в международната търговия с фотоволтаични системи вследствие на новия тип разделение на труда и производствената специализация.

При извършването на изследването се използва методологична конструкция, която, от една страна, проследява вътрешната метаморфоза на съвременния процес на разделение на труда, вследствие на което се формира производствената специализация, а от друга страна, чрез нея се разкрива пространствената реализация на основните форми на разделение в света – конкретно в сферата на фотоволтаичния бизнес. Теоретичните постановки за същността на съвременното разделение на труда определят **обхвата на прилаганата методологична конструкция**, а именно:

- мащабите на иновативното производство и възможност за извличане на добавена стойност по технологичната верига;
- обществената значимост и прогресивност на иновативната технология и свързаната с нея техника;
- ресурсната осигуреност на проправящото си път иновативно производство или дейност.

1. Теоретични основи на международното разделение на труда и на международната специализация в съвременния бизнес

Икономиките, които разполагат с развит научно-технически потенциал и инвестиционен ресурс, най-бързо напредват не само в развитието, но и в усвояването на съвременните технически и технологични постижения, задоволяващи трансформираното по вид потребление под влияние на социални, екологични и климатични фактори. Ето защо точно в тези икономики се отбелязват и най-значимите промени в отрасловото реструктуриране, което води до задълбочаване разделения на труда и до създаване на модерна производствена специализация, което да им осигури конкурентно предимство в международната търговия. Интерпретация на посочените зависимости може да се открие в теоретични разработки, които въвеждат понятието „ново международно разделение на труда“ (new international division of labor -NIDL), с чиято помощ става разграничаването на колониалния модел на глобал-

ната икономика от модела „център и периферия“¹ (Cantin, E., 2010). Съвременните теоретични разработки, в които се прилага посоченият термин, надграждат класическата трудова теория на Д. Рикардо за международния стокообмен, основан на сравнителните предимства, измервани посредством разходите на труд за производството на стоки, предназначени за международния пазар. Те също така се разглеждат и като логично продължение на теоремата на Хекшер и Олийн за „факторната надареност, чрез която в международната търговия се поддържат пропорциите на производството и потреблението“. В съвременната българска изследователска практика може да се отбележи приносът на теоретичната школа (Маринов, В., 2004), която разкрива детерминантите на международно разделение на труда и основните разновидности на специализацията в производството в контекста на класическите теории за международна търговия.

Една от най-често дискутираните теории за разделението на труда е марксистката (Starosta, G., 2016). В нея капиталът се разглежда не просто като производствен ресурс, а като овеществено обществено-политическо отношение между различни социални групи, което се въплъщава в определени структурни и организационни единици и намира подходящи юридически форми за изразяване интересите на собственост в цялостния процес на социално възпроизводство. В този смисъл капиталът описва една безгранична динамика на обективни социални отношения, възприемаща конкретни форми на проявление, които определят начина на заетост на отделните социални групи в цялостния възпроизводствен цикъл (Starosta, G., 2016). Това схващане дава основание за съвременни интерпретации относно мотивиращата роля на капитала за разрастване на общественото производство в мащаби, определени от глобалното измерение на процеса на натрупване, а заедно с това и за промяна във формите на съвременното международно разделение на труда. Така териториално-пространственото измерение на новото международно разделение на труда се свързва със стратегиите на транснационалните компании (ТНК) за локализацията на тяхната дейност и със сблъсъка им с определени национални и регионални различия, установени от действащите автономни държавни политики и регулации с

¹ Терминът „ново международно разделение на труда“ (NIDL) се въвежда от германски изследователи (Фоккер Фрьобел и Юрген Хайнрихс, 1981) през 80-те години на XX век, с което те обясняват реструктурирането на съвременната индустрия и промяната в локализацията на редица производства от развитите към развиващите се икономики под влияние на промените в пазара на труда и световния пазар на продукти на интелектуалната собственост, което създава глобалната конструкция на „център и периферия“.

цел поддържане на традиционни видове производства и установените чрез тях сравнителни предимства на отделните националните икономики. Ето защо основна задача на изследователските търсения от периода на въвеждане на понятието „ново международно разделение на труда“ е да се определят факторните влияния, от които зависят предимствата в хода на производството на високотехнологични системи и съоръжения, да се опише структурата на свързаните разходи по тяхното създаване и на тази основа да се разкрие структурата на международния търговски стокообмен (Tomaneu, J., 1994).

Все по-нарастващата роля на ТНК за формирането на съвременната структура на производство по модела на едромашабната индустриализация в света, както и силното влияние на техническия и технологичен напредък слагат своя отпечатък върху промяната в международното разделение на труда през последните двадесет години, което дава основание да се опишат специфичните характеристики на **още по-нов тип международно разделение на труда** (Hutchinson, F., 2004). През посочения период технологичният напредък се развива бурно и динамично, което довежда до появата на хибриден тип технологии. Добър пример в това отношение е съчетаването на комуникационните с компютърните и с Интернет технологиите. Иновациите от хибриден тип довеждат до промяна както в пространствената, така и в организационно-структурната архитектура на производството и на съвременния бизнес като цяло. На *първо място* следва да се отбележи все по-високата степен на детайлизиране на производствените операции, което довежда до промяна в разделения на труда в посока на фрагментиране (Hines, S., 2000). На *второ място* техническият и технологичният напредък включват в процеса на производство все по-ограничено количество материални ресурси, а все повече информация, знания, ноу-хау и интелектуални ресурси, от което значението на разстоянията и на географското разположение на производствените мощности намалява. Локализирането на производството, макар и разпръснато по света, се осъществява по модела на агломерати или клъстери, които са източник на икономическата активност и по-висока ефективност. Хибридните технологии пораждаат нови тенденции в управлението, тъй като част от сложните координационни функции преминават в прости, рутинни дейности, които могат да се извършват с по-ниски материални разходи, за по-кратко време и без значение за разстоянието. Наред с това се формират организационни структури от нов тип – матрични, мрежови и верижни – а това изисква по-сложна координация, тъй като голяма част от икономическата дейност включва сложни концепции и взаимодействия. Във връзка с това се наблюдава трансформация във формите на произ-

водственото и търговското коопериране, при което все по-често фирми и корпорации от страни с различна степен на икономическо развитие се обединяват и допълват потенциалите си за високоефективно сътрудничество и придобиване на конкурентни предимства в международната търговия.

Така например по данни на СТО през последното десетилетие нараства ролята на **глобалните вериги за създаване на стойност** (Global value chains - GVC) (WTO, 2017). Теоретичната основа за изследване на тези организационни структури откриваме в постановки (Hummels, D.; D. Rapoport, Yi; Kei-Mu, 2001) за вертикалната специализация. Такъв тип верига възниква, когато една икономика използва внесени в резултат на взаимен стокообмен ресурси за производство, което впоследствие ще бъде изнесено. С това тя се стреми последователно да произвежда завършен продукт или поне да участва в завършващата фаза на производството. Въвеждането на това понятие позволява да се открие приносът на всеки производител за създаването на добавена стойност, който се явява част от технологична верига, завършваща с краен продукт. В производството могат да участват множество производители от различни страни, които се ограничават в извършването само на определена част от цялостния технологичния процес, в която имат конкурентни предимства. Глобалните вериги за създаване на стойност са предпоставка за постепенното изместване на познатият модел за пространствено формиране на глобалното производство, познат като „център и периферия“ в периода на XX век. Мотивацията за участие в подобен тип вериги е свързана с възможността да се повиши икономическата изгода за всеки участник, като се използват местните ресурси по най-ефективен начин. Този тип вериги допринасят за намаляване дела на първичните суровини в световната търговия и увеличаване дела на преработените суровини, полуфабрикатите и завършеното производство. Глобалните вериги дават основание на изследователите да формират четири типа производствени дейности, с различна степен на генериране на добавена стойност (Hutchinson, F., 2004), а именно:

- ✓ Ресурснобазираны дейности, които се характеризират посредством опростено и трудоемко производство; ограничена конкурентоспособност; използване на традиционни и предимно добивни технологии.
- ✓ Нискотехнологични дейности, които се определят посредством широкомащабно индустриално производство; ограничена нужда от инвестиции в иновационни технологии; общодостъпни индустриални технологии; относителна конкуренто-

способност според нивото на технологичното оборудване и обучен персонал.

- ✓ Среднотехнологични дейности, които се характеризират с висока степен на сложност в промишленото производство, с по-голямо разнообразие на стоки по качество и техническа сложност; по-висока производствена диверсификация, висока конкурентоспособност; сложни технологични съоръжения, изискващи определен научно-технически потенциал; образован и квалифициран персонал.
- ✓ Високотехнологични дейности, които се характеризират с уникалност на производството; комплексни, иновативни технологии; високи нива на научноизследователска и развойна дейност; сложна инфраструктура с висока степен на прецизност; много висока конкурентоспособност; висококвалифициран персонал с развити ключови компетентности.

По данни на ЮНКТАД (UNCTAD, 2018) производството на нискотехнологични продукти в света нараства средногодишно със 7%; на среднотехнологични продукти – с 9.7%, а на високотехнологични продукти – с 13.1%. Същевременно дялът на нискотехнологичните производствени дейности, локализирани в развиващите се икономики, възлиза на 34.5% от общия им обем в света, дялът на среднотехнологичните – на 15.3%, а дялът на високотехнологичните – на 27%. През 2014 г. дялът на добавена стойност на експортните стоки за развитите икономики възлиза на 89.5%, а на развиващите се – на 75.3%. Според анализаторите от ЮНКТАД (Sernau, S., 2009) посочените резултати показват, че значителна част от търговията между развитите и развиващите се икономики се извършва именно въз основа на създадените и функциониращи глобални вериги за създаване на стойност, в които се включват производители и инвеститори както от развитите, така и от развиващите се страни. Посочените факти ни навеждат на мисълта, че под влияние на наблюдаваните тенденции по отношение на технологичния напредък и нарастващото влияние на ТНК се постига още по-нов тип международно разделение на труда в глобален план. Той на свой ред допринася за промяна в организационното реструктуриране на съвременното производство и търговия, при което корпоративният интерес има водещо значение.

В този контекст динамичните аспекти, свързани с промяната в локализацията на производството, придобиват все по-важно значение за **международна производствена специализация**. Производствената специализацията е процес, при който икономиката съсредоточава ресурси, потенциал и производствен опит в онези стопански дейности, които

допринасят за общото икономическо развитие и благосъстояние, доказвайки висока производителност и ефективност. Така се създават сравнителни предимства в конкретни производства на националната икономика, които благоприятстват експорта на произведените при посочените обстоятелства стоки и услуги и определят конкурентоспособни позиции на местните производители на международния пазар. Това означава, че икономиките, специализиращи се в производства, при които могат да постигнат най-ниската относителна цена, измерена по отношение на разходите за друг вид производство, където същите ресурси не биха се оползотворили така ефективно, могат да се включат успешно в международния стокообмен именно със стоки и услуги, произведени при посочените обстоятелства (Niemenz, U., 1995). Все пак не бива да се забравя, че международната специализация е резултат не само от реструктуриране на ресурсите и предимствата във вътрешноотраслов и производствен план, но също така и плод на международната пазарна конкуренция и редица търговски критерии, обуславящи международния стокообмен и международната търговия в условията на либерализация, определяна по правилата на Световната търговска организация (СТО). От една страна, следва да се отчитат различията в нивата на цените на ресурсите за производството на конвенционални/традиционни стоки, давали сравнителни предимства за един предходен период, и на цените за ресурсите при иновационните производства, които откриват възможност за друг вид сравнителни предимства. От друга страна, под внимание трябва да се вземат всички разходи, свързани със създаването на адекватен научноизследователски потенциал, и инвестициите за поддържането на самите иновационни производства (Starosta, G., 2011). Непозволително е от изследването на динамичните аспекти в международна производствена специализация произтича от факта, че доходите от прилагането на капиталов ресурс нарастват по-бързо от доходите, свързани със заплатите на наеманата работна ръка. Наред с това в иновативните производства цената на труда нараства по-бързо от аналогичната цена в традиционните производства поради по-високата степен на образованост, квалификация и компетентност. В резултат на двете очертаващи се тенденции се формират сравнителни предимства от факторната надареност с капиталови вложения и от факторната надареност с квалифицирана работна ръка, при което се наблюдава висока комплексна производителност (Fröbel, F.; Heinrichs, J; Kreye, O., 1981). Очертаната динамика води до постоянни структурни промени, на чиято основа икономиките развиват пазарни предимства, които при съвременните параметри на международния бизнес се превръщат в добри примери за международна производствена специализация.

В резултат на изложеното следва да обобщим, че направената ретроспекция върху закономерната промяна в международното разделение на труда и върху реализацията на отделните му форми на проявление показва обвързаност между вида и характера на производствените ресурси, тяхната факторна значимост и модела за реализиране на международното разделение на труда, а именно:

- В стадия на разцвет на едромасщабното индустриално производство през XX век водещо значение при формирането на ново международно разделение на труда имат факторната надареност и цената на материалните ресурси. Въз основа на този начин на индустриално производство се оформя двуполусен модел на търговска обвързаност и международна производствена специализация между развити и развиващи се икономики. Развитите икономики формират международна производствена специализация в средно- и високотехнологични дейности, а развиващите се икономики придобиват предимства в ресурснобазирани и нискотехнологични дейности.
- С бурното развитие на техниката, иновативните технологии от хибриден тип и засилената капиталова концентрация се създават предпоставки за още по-нов тип международно разделение на труда, според който определени отрасли или производства стават част от технологична верига за международно производство. Чрез нея участниците имат възможност да добавят стойност, специализирайки се само в определена част от технологичния процес. Това означава, че предимства се извличат само за тези производители, респ. компании от националната икономика, които участват в подобни международни вериги, но не и икономиките като цяло.

Международното производство на фотоволтаични системи може да се разглежда като добър пример за проследяване и анализиране процесите на трансформация в съвременното международно разделение на труда, макар да се отличава със собствена специфика на фона на другите съвременни високотехнологични производства. Въз основа на тези разсъждения можем да **изградим методологична конструкция, която дава основание да се проследи съвременният процес на разделение на труда и формирането на производствена специализация в сферата на фотоволтаичния бизнес** като изразител на високотехнологични дейности в производството и международната търговията. Отбелязаните по-горе закономерности се разглеждат и изследват в следните основни направления, обединяващи се в обща конструкция:

- ✓ Обществена значимост и прогресивност на иновативната технология и свързаната с нея техника;

Това направление дава възможност за селектиране на новопоявилите се технологии и производства с оглед на тяхната обществена потребност и съобразно действащите към момента обществено-икономически и политически фактори в международната среда.

- ✓ Мащаби на иновативното производство и възможност за извличане на добавена стойност по технологичната верига;

За да придобие икономическо значение, всяко иновативно производство трябва да достигне достатъчна критична маса от гледна точка на пазарното търсене и пазарната конкурентоспособност. Мащабите се достигат посредством разнообразни средства, обединени в единна държавна политика, която стимулира и производството, и потреблението, и експорта. Не бива да се изключват и естествените пазарни механизми за стимулиране на едно или друго иновативно производство, които възникват в хода на свободната пазарна конкуренция.

- ✓ Ресурсна осигуреност (трудова, суровинна, капиталова и иновативна) на проправящото си път производство с перспектива за подобряване на благосъстоянието, както и за решаване на общозначими обществени проблеми, с помощта на стимули и протекция.

Ресурсната осигуреност е важна предпоставка за всяко иновативно производство и за формирането на такава производствена специализация, която ще доведе до международни конкурентни предимства. При иновативните производства, които не са достигнали пазарна конкурентоспособност, се налага изграждане на държавна политика за протекция и стимулиране, посредством която се насърчава ефективно използване на ресурсите. Самата специализация се осъществява на основата на националната факторната надареност и според цената на необходимите за иновационното производствено реструктуриране ресурси. Точно те се превръщат в основни критерии за съизмеримост в международната търговия, при което умереният протекционизъм не нарушава принципите на свободната конкуренция.

Така очертаната конструкция за проследяване процесите на съвременния процес на международно разделение на труда и свързаната с него производствена специализация във фотоволтаичния бизнес в международен план осигурява последователност в наблюдаваните процеси и дава възможност за оценка на всеки техен аспект.

2. Формиране на нов тип разделение на труда и производствена специализация в бизнеса с фотоволтаични системи в света

2.1. Значение и еволюция на фотоволтаичната технология и производство

Съвременният размах, с който се развива фотоволтаичната технология като основа за разгръщане на масовото производство на фотоволтаични системи, се обуславя от съществуването на две предпоставки:

- ✓ *от една страна*, развитието на иновативните изследвания и достигането на редица важни технологични фотоволтаични постижения;
- ✓ *от друга страна*, възникващите обективни потребности от алтернативни технологии за производство на електроенергия от възобновяеми източници с цел ограничаване на негативните последици от индустриализацията за природната среда.

В основата на съвременната технология за производство на електроенергия, известна с наименованието фотоволтаична, са слънчевите клетки, които превръщат слънчевата светлина директно в електричество посредством преобразуването на фотоните. В научните среди този ефект е познат под името фотоволтаичен ефект (PV effect). За начало на промишленото приложение на соларните клетки се счита периодът на 50-те години на XX век. Технологията се развива толкова бурно, че за кратък период тя започва да се използва в множество иновативни сфери, вкл. в космическата техника (USA Energy's Office, 2018)². Съвременният облик на фотоволтаичната технология се определя от производството на цялостни системи, в чиято сърцевина се намират слънчевите панели. В най-опростен вид технологичната верига за производството на соларни системи включва следните последователни производствени стадии: производство на полисиликон (Poly Si); на слитъци (Ingots); на вафлени покрития и плоскости (Wafers); на соларни

² Първото поколение соларни технологии се основава на слънчеви клетки от силиций. Във второто поколение на тези технологии се включват тънкослойни слънчеви клетки, изработени от аморфни силициеви или подобни материали. Третото поколение соларни клетки се произвеждат от различни нови материали – освен силиций се включват слънчеви багрила и проводими пластмаси. Някои нови слънчеви клетки използват пластмасови лещи или огледала, за да концентрират слънчевата светлина върху много малка площ, което ги прави високоефективни. Solar Photovoltaic Technology Basics. U.S. Department of Energy's Office of Energy Efficiency and Renewable Energy. In: <https://www.nrel.gov/workingwithus/re-photovoltaics.html>

клетки (Solar cells); на соларни модули (Solar modules); на фотоволтаични системи (PV systems).

Съвременното общество и начини на производство са резултат от **индустриалното развитие, което се характеризира с** разрастване на мащабите и цели повишаване благосъстоянието на населението. Това води до нарушаване на баланса между природната среда и стандарта на живот в индустриалните икономики, като се проектира най-видимо в климатичните промени, преструктуриране в потреблението на природни ресурси и влошаване на естествената среда за живот. Все по-често те се разглеждат като предизвикателство за социално-икономическото развитие на цялото човечество, което изисква усилия за глобално решаване на възникналите проблеми, свързани с посочения дисбаланс. Във връзка с това човечеството се обединява около идеята за разработване на международни регламенти и механизми, които да осъществяват **контрол върху индустриализацията, предизвикваща климатични промени**. Като резултат от посочените усилия се създава Рамкова конвенция за изменение на климата (РКООНИК), която функционира в рамките на ООН. На нейните периодично провеждани международни форуми се очертават следните основни тенденции (WBCSD, 2018) в дейността на участниците с цел противодействие на негативните последици от климатичните промени, а именно:

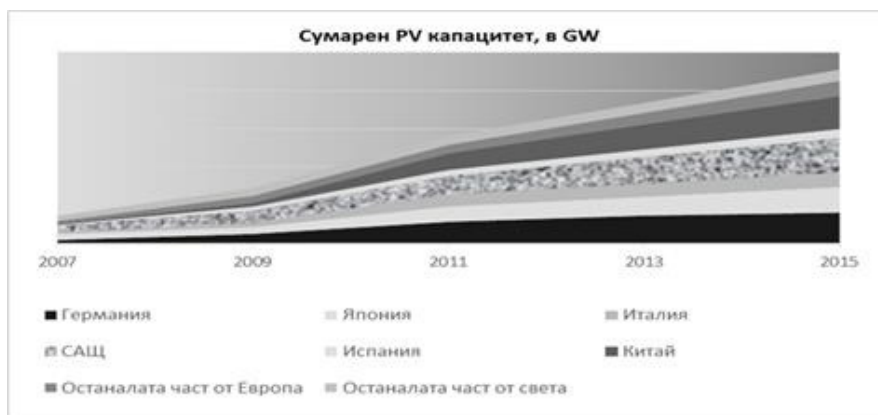
- Засилване на мерките, насочени към абсолютни намаления в количествено изражение на емисиите парникови газове от развитите икономики, но и ефективен принос към редуцията им от бързо развиващите се икономики, вкл. разширяване на глобалния пазар на емисии.
- Стимулиране на участващите в процеса на договаряне страни да преструктурират националното си производство на основата на технологии, използващи възобновяеми енергийни източници; задълбочаване на международното сътрудничество за развитие и трансфер на технологии; предоставяне на финансови ресурси и инвестиции, особено за по-слабо развитите икономики в света за закупуването на модерни технологии за „чиста“ енергия.

Поемайки доброволни мерки, отделните страни, участващи в РКООНИК, полагат усилия да намалят вредните емисии и прилагат разнообразни неконвенционални технологии за производство на електроенергия, базирани на възобновяеми енергийни източници. Те се явяват отклик на множеството призови и международни споразумения за овладяване на екологичния дисбаланс. Същевременно тези технологии разкриват нова възможност за извличане на изгоди от технологичния на-

предък и придобиване на конкурентни предимства пред останалите производители посредством международната търговия.

В така описания контекст на преустройство и реструктуриране на световното производство на електроенергия в света фотоволтаичните технологии наред с ветрогенераторните методи заемат важна роля, като алтернатива на конвенционалните енерготехнологии, основани на изкопаеми горива. Общата картина за периода 2007–2017 г. показва, че кумулативният капацитет на инсталираните фотоволтаични системи в света непрекъснато нараства (Фигура 1). Експертите подчертават, че в началото на века тази технология за производството на електроенергия е била само една възможност за диверсифициране на енергоизточниците, а пазарът за този вид инсталации е разглеждан като пазарна ниша.

За по-малко от едно десетилетие фотоволтаичните системи се превръщат в предпочитана технология за възобновяема енергия. Ако за периода 2000–2009 г. нововъведеният в експлоатация капацитет на фотоволтаични системи годишно се е увеличавал средно със 7 GW, то след 2010 г. ежегодният прираст е пет пъти по-голям (Technology Roadmap, 2014). През последното десетилетие кумулативният инсталиран капацитет за света като цяло е нараствал средно с 49% годишно.



Фигура 1

Източник: <http://www.renewableenergyfocus.com/view/44431/global-installed-solar-photovoltaic-capacity-to-exceed-756-gw-by-2025-says-globaldata/>

От началото на 60-те до края на 80-те години на XX век САЩ са световни лидери в производството и в практическото приложение на слънчевите панели и системи. От началото на 90-те години на XX век лидерството се прехвърля към Япония, която сменя енергийната си парадигма и поставя ударение върху развитието и приложението на соларните инсталации като приоритетна технология за производство на електроенергия. Япония остава световен лидер в производството и

използването на фотоволтаични системи до 2004 г., когато капацитетът ѝ възлиза на 1,132 мегавата (World Energy Outlook 2012). След 2005 г. тя бива изместена от позицията на лидер в посочената сфера и водещата роля се прехвърля към Германия. С въвеждането на Закона за възобновяемите енергийни източници през 2000 г. в Германия се въвеждат тарифи за преференциални цени на т.н. „зелена електроенергия“, които действат като стимулиращ механизъм за смяна на енергийния модел в страната. В резултат на това инвестициите в производството на фотоволтаични инсталации бързо се увеличават и през 2011 г. те достигат връх за германската икономика. Германия задържа световното първенство до 2015 г., когато Китай я задминава в производството (Kanter, J.; K. Bradsher, 2013) и инсталирането на фотоволтаични системи. Според приетия през 2016 г. петгодишен икономически план китайското правителство предвижда, от една страна, да увеличи националния капацитет, така че той да достигне в края на периода 100 GW инсталирани мощности, а от друга страна – да се намалят данъчните ставки за производството на фотоволтаичната електроенергия. Като се вземе предвид, че в източните части на Китай – около Шанхай и Пекин – преобладават мощности за конвенционално производство на електроенергия, както и фактът, че в западните райони електропреносната мрежа и инфраструктура не са добре развити, то именно там се предвижда бурното изграждане на фотоволтаични мощности в перспектива. За тази цел според приетия петгодишен план правителството ще изразходва 145 млн. щат. дол. (Report SPV, 2014). По данни на Международната агенция за енергия – МАЕ (International Energy Agency, OECD) ежедневно обемът на инсталираните мощности на света се увеличава със 100 MW и вече надхвърля 140 GW. След 2004 г. капацитетът на тези мощности нараства най-бързо в страните от Азия и то основно в Китай.



Фигура 2

Източник: <https://www.statista.com/statistics/264629/existing-solar-pv-capacity-worldwide/>

Понастоящем само в Китай годишно се инсталират мощности колкото в цяла Европа. Към 2013 г. общият годишен обем на инвестициите, необходими за въвеждане на нов фотоволтаичен капацитет, се оценяват в размер на 96 милиарда щатски долара (Technology Roadmap, 2014). Значението на инсталираните фотоволтаични системи в света все повече нараства, при това темповете на нарастване на капацитета не могат да се съизмерят с никоя друга технология, основана на възобновяеми източници (Таблица 1).

Нещо повече, приложението на фотоволтаичните системи в света все повече и все по-успешно се конкурира с конвенционалните технологии за производство на електроенергия, основани на изкопаеми енергийни източници. Към 2016 г. данните на МАЕ сочат, че кумулативният фотоволтаичен капацитет на инсталираните мощности (Фигура 2) е достигнал близо 300 GW, а това означава, че произведената електроенергия посредством тази технология възлиза на 1.5% от световното производство. За определени държави този дял е много по-голям. Така например за Германия този дял е 7%, за Гърция е 7.4%, а за Италия – надхвърля 8%.

Таблица 1

Значение на инсталираните фотоволтаични системи

Показатели за сравнения на нарастването	Състояние към края на 2009 г.	Състояние към края на 2013 г.
Общ инсталиран капацитет	23 GW	135GW
Годишен обем на инсталиране	7 GW	37 GW
Годишен размер на инвестициите	48 млрд. щат. Дол.	96 млрд. щат. Дол.
Брой страни с инсталирана мощност до 1 GW	5	15
Брой страни с инсталирана мощност до 100 GW	9	23
Обем на потреблението на ел. енергия чрез PV, средногодишно	20 TWh	139 TWh
% от годишното потребление на ел. енергия, средно за Европа	1.9	2.6
Външна зависимост за Германия	-	5.3

Източник: International Energy Agency, OECD. https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapSolarPhotovoltaicEnergy_2014edition.pdf

Прогнозите на Международната агенция за енергия сочат, че до 2020 г. кумулативният фотоволтаичен капацитет на инсталираните мощности ще се удвои, а до 2050 г. той ще нарасне толкова, че в света те ще произвеждат до 16% от електроенергията (Technology Roadmap, 2014). Данните сочат нарастване на пазарното търсене на фотоволтаични системи в света.

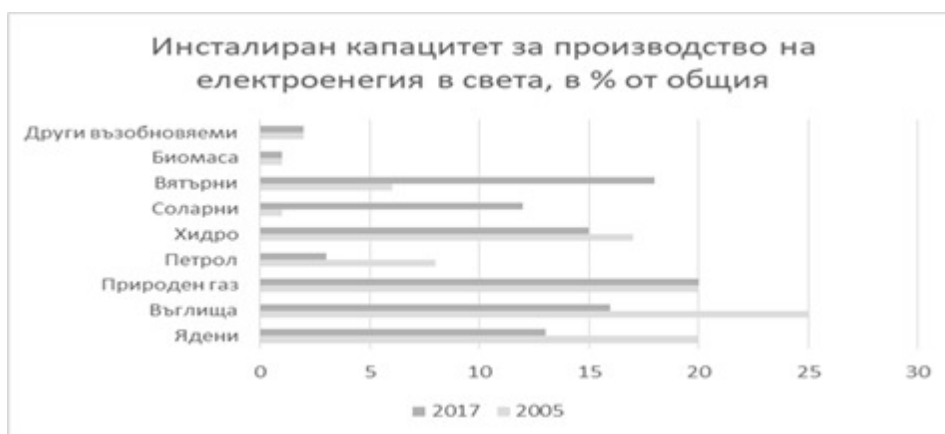
В резултат на краткия обзор върху периодите в развитието на фотоволтаичната технологията, производството на фотоволтаични системи и промените в локализацията на лидерите в света става ясно, че:

- ✓ Тази иновативна технология се развива и усъвършенства бурно поради повишаването на интереса към производствата на електроенергия от възобновяеми източници с цел ограничаване на негативните последици за природната среда и заради своите екологични предимства;
- ✓ Бурното развитие на фотоволтаичната технология и производството на фотоволтаични системи се дължи до голяма степен и на държавната подкрепа и икономическите стимули, които се прилагат от страните с иновативни амбиции и потенциал в тази област;
- ✓ Лидерството в производството на фотоволтаични системи се сменя през годините, като на предни позиции в света първоначално излизат високоразвитите икономики, а впоследствие с овладяването на технологията и някои от бързоразвиващите се икономики.

Въз основа на изложеното стигаме до **извода**, че климатичните промени, които негативно повлияват стандарта на живот и традиционния поминък на множество хора по света, тласкат човечеството към прилагането на иновативни и нетрадиционни технологии за добиване на електроенергия, които да щадят околната среда и да избягват генерирането на парникови газове. Разработването и прилагането на иновативните технологии водят до появата на нов вид производства, което пък налага нови професии, основани на високотехнологични знания, умения и компетентност. Така се генерира цялостна производствена специализация и реструктуриране на иначе класически отрасли, какъвто е този на енергетиката, което води до различен тип международно разделение на труда в сравнение с предходното технологично ниво, прилагано в масовото производство. Този процес на реструктуриране създава сравнителни предимства за тези икономики, инвестиращи в иновации и разполагащи или създаващи потенциал за иновативните високотехнологични производства, които заемат позициите на лидери в международната търговия и извличат допълнителни изгоди. В този сми-

съл проследената смяна в локализацията в производството на фотоволтаични системи в течение на времето потвърждава единия от заложените в методологичната конструкция аспекти за проследяване на съвременното международно разделение на труда, като в случая на преден план важна роля играят две от политиките с водещо значение за развитието на националните стопанства, а именно екологичната политика и политиката за подпомагане и стимулиране на иновативни производства, генериращи преструктуриране на националното производство.

2.2. Предпоставки за формиране на производствената специализация във фотоволтаичния бизнес в света



Фигура 3

Източник: <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2017.pdf>

Вярно е, че в наши дни делът на произведената електроенергия от възобновяеми източници в света е доста скромна по отношение дела на електроенергията, добивана от изкопаеми източници, известни още като конвенционални, но пък темповете, с които нарастват инсталираните мощности за електроенергия от възобновяеми източници, са несравними с тези на конвенционалните. Делът на електроенергията, добита от конвенционални източници в света, възлиза през 2016 г. на 79.5%, но нарастването на енергията от възобновяеми източници, произведена от високотехнологични съоръжения, през 2017 г. в сравнение с предходната възлиза на 10,4% (Global Status Report, 2018). По данни на Европейската асоциация на производителите на ветрогенератори съвременната динамика в сектора на енергетиката показва (Фигура 3), че за

периода 2005–2017 г. най-бързо нарастват ветрогенераторните мощности – като възобновяем източник на енергия, следвани от соларните (Wind in power, 2017). Така например през периода 2000–2017 г. ветрогенераторните мощности в Европа нетно са нараснали със 9 158 хил. GW, соларните мощности – със 107 хил. GW, докато производствените мощности, основани на ядрено гориво, спадащо към групата на конвенционалните източници, показват спад от 17.3 хил. GW. Мощностите, основани на каменни въглища, показват спад от 41.2 хил. GW, а мощностите, използващи мазут, реализират спад от 40.4 хил. GW.

Като се изключат хидросъоръженията за производство на енергия от групата на възобновяемите, три типа от възобновяемите източници и свързаните с тях съвременни технологии имат водещо и все по-нарастващо значение в света за енергетиката и за реструктурирането на националните икономики днес, а именно вятърната енергия, соларната енергия и биоенергията (Фигура 4). Измежду тях соларната енергия и свързаните с нея фотоволтаични системи заемат по-специално място в перспективите за развитието на енергийното производство, а заедно с това и за промяна в производствената специализация в света, по няколко основни причини. Не случайно около 25% от новоинсталираните мощности за производство на енергия от възобновяеми източници в света за 2017 г. се падат на именно на фотоволтаиците (Wind in power, 2017).



Фигура 4

Източник: <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2017.pdf>

На първо място следва да споменем факта, че сред споменатите три типа технологии, основани на възобновяеми източници, фотоволтаичните предлагат такава степен на заетост, каквата не се наблюдава при другите.

По данни на Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN 21, 2018) броят на пряко и индиректно заетите в отделните производства на фотоволтаичната индустрия през 2017г. възлиза на 3 365 хил. души в света, като най-голям брой заети в този вид производство се наблюдават в Китай – 2 216 хил. души. В класацията на фотоволтаичното производство следват Япония, където броят на заетите е 272 хил. души, САЩ – с 233 хил. души и Индия – 161 хил. души. За сравнение броят на пряко и индиректно заетите в отделните производства на ветрогенератори в света възлиза за същия период на 1 148 хил. души.

На второ място сред причините, обуславящи значимостта на фотоволтаичното производство, заемат обемът на вложените инвестиции за развитие на производството и размерът на разходите за НИРД. Влаганите средства за НИРД определят този вид енергосистеми като високотехнологични, които създават предпоставки за придобиване на конкурентни предимства на икономиката, която ги развива. Данните сочат, че за света като цяло през 2017 г. технологиите за възобновяема енергия привличат много повече инвестиции, отколкото изкопаемите горива и ядрената енергия (Global Status Report, 2018). Делът на инвестициите в иновационни енергийни проекти, основани на изкопаеми горива и ядрена енергия, възлиза на 41.8%, а делът на иновативните инвестиции, свързани с възобновяеми източници – на 58.2%. По данни на REN 21 размерът на инвестициите в НИРД при производството на соларни технологии и системи общо за света възлиза на 4.7 млрд. щат. дол. за 2017 г., което определя растеж от 6% в сравнение с предходната година (Global Status Report, 2018). За сравнение размерът на инвестираните средства за НИРД във ветрогенераторни технологии за същия период също е нараснал с 6%, но обемът им възлиза едва на 1.9 млрд. щат. дол. По данни на същата организация основната част от инвестициите в НИРД при производството на фотоволтаичните системи идва от частния сектор и се превръща в сериозен мотив за развитието на водещи корпорации в сферата на иновативните дейности.

На трето място при проследяване значимостта на фотоволтаичното производство в света следва да изтъкнем значението на този вид енергийни системи за намаляване емисиите на парникови газове. Така например според оптимистичния сценарий на REN 21 сумарният принос на иновативните фотоволтаични технологии към редуцията на емисиите от парникови газове възлиза на 20%. Почти същият дял се пада на ветрогенераторните технологии, докато на технологиите, основани на биомаса, този дял е 7%, а на хидротехнологиите – 6%. Процесът на повишаване ефективността на съществуващите електро мощности ще допринесе с 23%, а на 3% се оценява приносът на замяната на конвен-

ционалните с иновативни технологии, основани на възобновяеми източници (International Energy Agency, 2014).

Посоченият напредък в използването и разпространението на фотоволтаичните технологии се дължи до голяма степен и на предимствата, с които те разполагат в сравнение с останалите съвременни енерготехнологии, основани на възобновяеми източници. Към предимствата експертите отнасят факта, че слънчевата енергия е неограничен източник, но акцентират, че все пак ефективността на производството на електроенергия зависи от интензивността и продължителността на приеманата енергия, от географското положение и климатичните особености на локализацията, в която се инсталират мощностите. Друга положителна черта на технологията е свързана със съотношението „първоначални разходи–разходи за поддръжка“. Във връзка с това следва да се изтъкне, че първоначалните разходи за придобиване и монтаж действително са големи. Не случайно те се разглеждат като форма на инвестиция, но пък при експлоатация текущите сметки за електроенергия относително намаляват. Като сериозен се очертава проблемът за съхраняване на произведената електроенергия, което изисква допълнително оборудване и оскъпява цялостната инвестиция. Едно от възможните решения в този случай е, „свърхпроизведената“ енергия да бъде предоставена за изкупуване и по този начин от функционирането на фотоволтаичната система се реализира и печалба.

Друго предимство на технологията е голямото разнообразие от модели, типове и конфигурации, в които една фотоволтаичната система може да се използва и прилага. Така например една част от системите се прилага за добиване на енергия (solar photovoltaics), а друга – за подгряване (solar thermal). Практиката показва, че фотоволтаичната технология е сравнително млада и непрекъснато се доразвива, усъвършенства и обновява, което предполага постигане на все по-добри резултати от нейното прилагане. В годишния доклад на МАЕ (World Energy Outlook Special Report, 2017) за 2017 г. се посочва, че системите, основани на фотоволтаичната технология, са особено благоприятни за селските райони и слабо населените места. Този тип децентрализирани системи за захранване с възобновяема електроенергия стават все по-привлекателни заради увеличаването на ефективността на тяхното функциониране и повишаването на общата рентабилност. Те са един от най-добрите начини за достъп до електрозахранване особено за откъснатите места без съвременна електропреносна инфраструктура. По тази причина една част от производителите на тези системи се обвързват с проекти в развиващите се икономики.

Наред с това усъвършенстването на соларната технология и непрекъснатите иновации в производството на фотоволтаичните системи водят до значително намаляване на разходите на суровини и материали. Така например за последните 12 години усъвършенстването на производството довежда до намаляване дебелината на силициевия слой в соларните клетки от 16 g/Wp до 6 g/Wp, което позволява намаляване на производствените разходи, а заедно с това и на цената на крайния продукт. Ето защо експертите смятат, че в Северна Европа авансираните средства за придобиване на среден клас инсталация за едно домакинство може да се изплати за около две години, а в Южна Европа този срок попада в интервала между година и половина и една година (Wirth, H., 2018).

Наред с предимствата не бива да се пренебрегват и недостатъците на фотоволтаичните технологии и производство на съответните системи. Един от недостатъците е свързан с факта, че този род системи заемат голяма площ. Другият е свързан с факта, че макар посочената технология да е основана на възобновяеми ресурси и допринася за ограничаване на негативните екологични последици, не е абсолютно безопасна за околната среда. Производството на самите соларни системи се свързва със замърсяване, което генерира само по себе си парникови газове, както и фини прахови частици. Разбира се, тук трябва да посочим, че и всяка друга от иновативните технологии, основани на възобновяеми източници, проявяват негативни страни.

Въз основа на изложените факти стигаме до следното *обобщение* относно производствените и пазарните аспекти за формиране на производствената специализация във фотоволтаичния бизнес в света:

- Фотоволтаичната технология като иновативна и високотехнологична, основана на възобновяеми източници за производство на електроенергия, показва характеристики за надеждност и създава предпоставки за развитие на националната икономика по социално-икономически и екологични причини, което дава основание за нейното предпочитане и развиване от множество производители.
- Развитието на фотоволтаичните технологии и основаните на това динамични промени в производствената сфера създават условия за структурни промени както в сферата на производството, така и в енергопотреблението на икономиките, които поставят този вид технологии в приоритетите за трансформиране на своята енергетика. Очакванията за добра рентабилност са основният мотив за частния сектор да инвестира в тях и в тяхното приложение. Все пак държавната политика в посочената област трасира пътищата

за фотоволтаичния бизнес, създавайки благоприятна среда, правила и стимули за неговото реализиране както в производството и търговията, така и в НИРД.

Следвайки методологичната конструкция, формулирана в началото на изследването и в резултат на изложеното в настоящия параграф, *можем да заключим*, че фотоволтаичната технология и нейното приложение в съвременната енергетика придобива не само обществена значимост, като иновативна технология, но и разкрива напълно нови перспективи в производствената специализация за икономиките, които я развиват и усъвършенстват поради редицата предимства, с които тя се характеризира.

3. Стимули за формиране на нов тип международно разделение на труда и производствена специализация в бизнеса с фотоволтаични системи

Поетите ангажименти на страните, участващи в Рамкова конвенция за изменение на климата на ООН, насочват правителствата да създават предпоставки в националната бизнес среда и да провеждат политика за стимулиране на стопански дейности, които да доведат до намаляване емисиите на парникови газове. Стимулирането на предприемачите и на инвеститорите във фотоволтаичния бизнес се осъществява с помощта на държавна политика, в която се включва широк спектър от мерки, икономически, данъчни и финансови инструменти.

3.1. Непазарни стимули за формиране на нов тип международно разделение на труда и за производствена специализация във фотоволтаичния бизнес

Държавната политика за насърчаване както на фотоволтаичния бизнес, така и за стимулиране придобиването и използването на фотоволтаични системи с битов и промишлен характер се превръща в белег за реструктуриране на националната икономика както и за иновативност в областта на един от структуроопределящите индустриални отрасли, каквато е енергетиката. Този тип политика се превръща в отличителен белег на напредналите в техническо отношение икономики в света. Насърчаването на фотоволтаичния бизнес чрез подобна политика се обвързва с конкретни национални интереси, а именно: постигане на национална или териториална енергийна независимост; реализиране на икономии от мащаба в това високотехнологично производство; създава-

не на работни места в производства с висока добавена стойност и в крайна сметка придобиване на конкурентни предимства. За да развие този бизнес в мащаб, от който инвеститорите да печелят добре, се прилагат редица фискални, финансови и производствени стимули. Подобни стимули се прилагат и с цел насърчаване търсенето и използването на фотоволтаични системи, с което да се намалят емисиите на парникови газове и да се създаде по-чиста околна среда за населението.

Ако използваме терминологията на REN 21 (Global Status Report, 2018), стимулиращите мерки, които се наблюдават от ООН в усилията на отделните икономики за създаване на екологосъобразни енергийни отрасли, се разделят на две групи:

- Елементи на регулаторната политика, свързани с производството и изкупуването на соларната енергия;
- Фискални стимули и мерки от областта на публичните финанси за развитието на фотоволтаичната индустрия.

В рамките на националната политика за реструктуриране на енергийното производство и стимулиране на това, основано на възобновяеми източници, най-често използваните мерки и инструменти от **първата група**, включени в единен механизъм могат да се разграничат по следния начин (Meyer, T., 2013):

- Субсидии за производство и доставка на електроенергия от възобновяеми източници;
- Тарифи за пренос (FiT);
- Сертификати за слънчева енергия от възобновяеми източници („SRECs“), задължения за изкупуване на енергията;
- Нетно измерване/отчитане (NEM) ;
- Свободна търговия и енергийни борси.

Субсидиите са традиционен инструмент за насочване на инвестициите към иновационни и високотехнологични производства. Тяхното приложение се обвързва с единството между националните интереси и бизнес интересите на отделни инвеститори и производители. При тях финансовата тежест пада върху крайните потребители, които влизат в ролята на данъкоплатци. Субсидиите могат да се предоставят под формата на преференциални тарифи за изкупуване на електроенергия или за енергоразпределение, така че наред с производителите на определен вид енергия (например тази от възобновяеми източници) финансово могат да се облагодетелстват и доставчиците. Разликата между двете разновидности се свързва с това, че обемът на производствените субсидии се определя от производителността на инсталираната система, а субсидиите към доставчиците се обвързват с качеството на предоставената услуга.

Един от примерите за ефективно действие на подобен вид субсидиране е Япония. Чрез Министерството на международната търговия и индустрия японското правителство прилага през периода 1994–2003 г. цялостна програма за стимулиране производството на соларна електроенергия, при която субсидиите имат водеща роля (Platzer, M. D., 2015). В резултат на това Япония се превръща в световен лидер по отношение на инсталирания PV-капацитет с мощност над 1.1 GW. Стимулирането на производството на соларна електроенергия пряко обуславя и развитието на собствените технологии за производството на соларни инсталации и системи, което се захранва от увеличаващия се брой поръчки от страна на пазарното търсене. През посочения период не само че се повишава качеството на самите инсталации, постигнато на основата на опита, но съвременно се реализират и все по-очевидни ефекти от мащаба на разширяващото се производство.

Тарифите за пренос (FiT) са вид преференции, които заемат важно място в процеса на изкупуване на произведената електроенергия, и се превръщат във важен елемент от държавната политика. Тяхното предназначение е да се стимулира инвестирането в технологии за производство на електроенергия от възобновяеми източници. Подобен вид тарифи се включват в цялостни схеми за определяне на размера и механизма за отпускането на преференции, което се извършва от държавен регулаторен орган. В зависимост от спецификата на отделните национални законодателства (International Energy Agency, 2014) се изисква първоначално лицензиране на доставчиците на електроенергия, при което се определят видът на енергоизточника, капацитетът на инсталациите – Total Installed Capacity (TIC) и времевите диапазони за изкупуването. По правило размерът на ставката за изкупуването е над средната цена на едро за производството на електроенергия в съответната икономика. Прилаганата схема за FiT осигурява дългосрочна сигурност на производителите на енергия от възобновяеми източници и обикновено взема под внимание размера на първоначалните инвестиционни разходи. Според политиката на държавния регулаторен орган се определят видът, структурата и капацитетът за внедряване на различните видове соларни съоръжения, за да се контролира инвестиционната активност при създаването на нови енергийни мощности. В зависимост от това дали енергията е насочена към домакинствата или има индустриално предназначение, размерът на тарифите за изкупуване на соларната енергия се определя по административен ред или чрез търг.

Сертификатите за слънчева енергия от възобновяеми източници („SRECs“) и задълженията за изкупуване на енергията са част от цялостната схема за стимулиране на производството. След включва-

нето на всяка нововъведена фотоволтаична система в националния регистър, с цел да се удостовери нейния капацитет и техническите параметри, собственикът може да кандидатства за участие в схемата за стимулиране. За всеки 1000 kWh произведена електроенергия от PV-съоръжението се присъжда един сертификат (SREC). С получените сертификати собственикът на съоръжението „кредитира“ производството и изкупуването на енергията. В някои държави чрез закон се фиксира минималното задължително количество произведена соларна електроенергия (Bird, L.; Heeter, J.; Kreycik, C., 2011) за всяка конкретна година, т.н. стандарт за възобновяемите портфейли (RPS). Когато местните производители не успяват да го осигурят, количеството може да се закупи от външни сертифицирани доставчици. Количеството на доставената и търгувана енергия чрез енергийни борси или свободен пазар, легитимирана посредством SREC, се определя от броя и капацитета на слънчевите инсталации, действащи на територията на съответната страна, но е възможно местните производители да се откажат от правото на доставка, ако цената при изкупуването, установена от регулаторния орган, не ги удовлетворява. Тогава доставката се извършва на пазарен принцип от външни доставчици.

Нетното измерване (отчитане) – NEM – се въвежда с цел отчитане приноса на всяка отделна инсталация при производството на соларна електроенергия (BMW, 2015). Чрез тази мярка се изравняват сметките, тъй като собствениците на действащата соларна система могат да изконсумират цялото произведено от нея количество електроенергия, но също така те могат да изконсумират само част, а останалата – да предоставят за продажба. В отделни случаи потреблението им може да е по-високо от капацитета, с който те се хранят, при което допълнително количество електроенергия се доставя от външни източници. Мярката осигурява надежден начин за контрол и отчитане в диспечерската дейност. Годишните нетни измервания позволяват прехвърляне на нетни киловат кредити от един в друг сезон в зависимост от съотношението между производството и потреблението на електроенергия. Чрез тази мярка се определя продължителността на „кредитния“ период, както и цената на кредитите (на дребно / на едро). Според законовата уредба на отделните национални стопанства се допуска, при нетното отчитане да се включи месечно преобразуване на кВтч-кредити при конкретна месечна такса за свързване, както и годишно изравняване на сметките. Нетното отчитане се осъществява като счетоводна процедура и това улеснява използването на соларните инсталации.

Добър пример за успешно провеждана политика за стимулиране на устойчиви енергийни практики с помощта на цялостен пакет от

мерки, който включва посочените по-горе инструменти, се наблюдава в Германия. Политиката стартира в началото на XXI век с въвеждането на законодателен акт, с който да се насърчи по-нататъшното развитие на технологиите за производство на електроенергия от възобновяеми енергийни източници (EEG, 2017). Нейното прилагане генерира експлозивен растеж в използването на фотоволтаичните системи и инсталации (Таблица 2) в страната.

Таблица 2

Състояние на пазара и капацитет на PV-инсталации и системи

Основни показатели	Стойности			Статус
	Германия*	ЕС**	Средно за света***	
Пазар на PV- системи и инсталации, в GW	1.5	7.3	77.3	Към 2016 г.
Кумулативен капацитет на PV- системи и инсталациите, в GW	41	106	302	Към края на 2016 г.
Потребление на PV електроенергия, TWh****	38	114	333	Средно за 2016 г.
Дял на PV електроенергията, %	7.0	3.4	1.3	Към 2016 г.
Рекордна ефективност на инсталираните мощности	III-V MJ(conc)	Mono Si/Multi Si	CdTe	
По видове, в %	46	26.7/21.9	21	Към юли 2017 г.

Източник: *BNA; ** IEA; *** HIS; **** BP

Изготвено по : Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems, ISE, Germany.

В резултат на това към 2016 г. кумулативният фотоволтаичен капацитет в страната заема 38% от общия за Европа. Потреблението на соларна енергия в икономиката на Германия, отнесено към общата произведена соларна енергия в Европа, възлиза на 33%, а дялът на този вид енергия, отнесен към общото количество произведена в страната, е един от най-високите както за Европа, така и за света. За постигането на посочените резултати до голяма степен допринася комбинацията от горепосочените мерки, като субсидиите, стимулиращи производството на соларна електроенергия, заемат съществено място.

Така например в началния период от въвеждането на политиката FIT-тарифата надвишава три пъти средна цена за електроенергия на домакинствата и осем пъти индустриалната цена. Наред с това се въвежда принципът за сключване на 20-годишен договор с фиксиран процент при доставката на електроенергия, произведена от соларни инсталации. Все пак се предвижда, първоначалните преференции, които се предоставят на производителите на соларна енергия при изкупуване на този вид енергия, постепенно да се редуцират, като се държи сметка за непрекъснато увеличаващия се капацитет на нововъвежданите мощности.

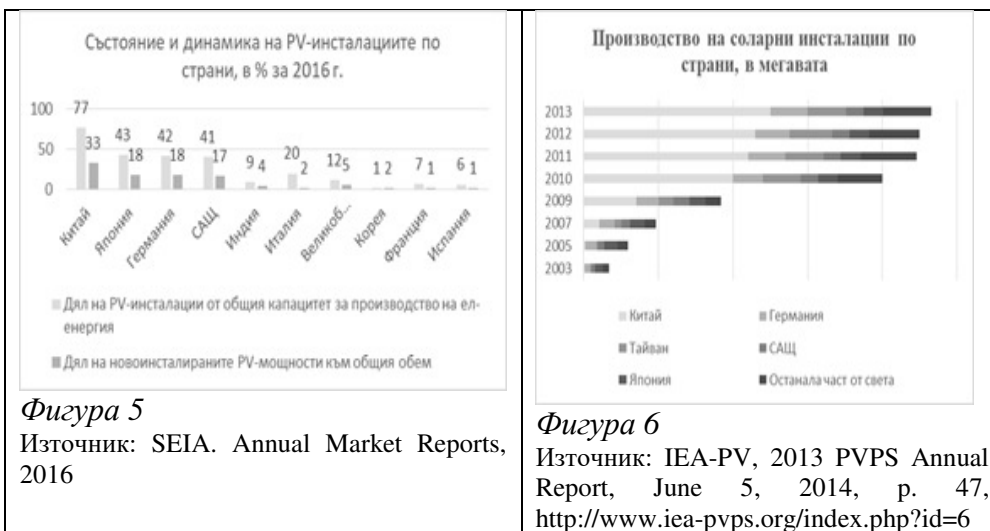
Както вече беше посочено по-горе, **втората група стимулиращи мерки** според докладите на REN21, които се прилагат от отделните икономики за създаване на екологосъобразни енергийни отрасли, са фискалните стимули за развитието на фотоволтаичната индустрия. За да може детайлно да се проследят, експертите ги разделят в следните разновидности (Global Status Report, 2014): данъчен кредит, вкл. за производство и за инвестиране (Investment or production tax credits); данъчна редукция за производство, щадящо околната среда, вкл. от данък добавена стойност (Reductions in sales, energy, CO₂, VAT or other taxes); плащания за енергийно стимулиране (Energy production payment); заеми като безвъзмездни средства или с отстъпки (Public investment, loans, grants, capital subsidies or rebates).

Добър пример за цялостна политика, която успешно прилага комбинация от стимулиращи мерки и от двете споменати групи, провеждат САЩ. Основният държавен орган – U.S. Department of Energy's Office of Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE) – разработва стратегически план за развитието на енергийния сектор, основан на възобновяеми източници (Strategic Plan, 2016-2020). Според спецификата на законодателството отделните щати имат свободата да приемат децентрализирани решения и мерки в унисон с посочената политика, които да допълват федералните програми (Global Status Report, 2014). Една от първите програми в тази връзка е свързана с предоставяне на данъчен кредит на производителите на електроенергия от възобновяеми източници. След като постига своя ефект, тя е прекратена през 2010 г., но започва действието и на друг вид стимулиране, а именно за финансово подпомагане на американските производители на соларни инсталации чрез гарантиране на банкови кредити (Loan Guarantee to Finance U.S. Solar Production) с цел подобряване на тяхното конструктивно и технологично ниво, с което се цели повишаване конкурентоспособността на този вид производство. И тази програма, след като постига своята цел, е прекратена през 2011 г., но е заменена от нова програма, насочена към предоставяне на данъчен кредит при инвестиране (ITC) в придобиването

на соларни инсталации, с което се цели да се стимулира търсенето им. През същата година се дава начало и на още една програма със срок на действие до 2016 г., чиято насоченост е стимулиране производството на соларна електроенергия чрез безвъзмездно предоставяне на субсидии. През посочения период EERE стартира и още една програма с наименованието „SunShot“, чийто бюджет от 82 млн. щат. долара се използва за финансиране на изследвания в областта на соларните технологии и тяхното усъвършенстване (CSP, 2013).

Както се вижда от примера, комбинацията от двете групи стимули и облекчения създава цялостен механизъм за въздействие както върху производството на фотоволтаични системи, така и върху процеса на инвестиране чрез придобиването им. Разбира се, отделните икономики сами комбинират посочените стимули в пакетен механизъм. Според доклада на REN21 (Global Status Report, 2018) развитите икономики включват в пакетния механизъм за въздействие по-голяма част от изброените мерки. От групата на развитите икономики Италия, Гърция, Великобритания и Южна Корея се отличават със законодателство, което включва пълния пакет от посочените мерки. От страните в Централна и Източна Европа Словакия, Словения и Чехия прилагат подобно законодателство, но с ограничен състав от мерки, а от бързоразвиващите се икономики – Китай, Индия и Индонезия – се доближават до изброените по-горе развити икономики по състав на механизма за стимулиране.

Прилагайки ефективно пакет от стимулиращи мерки, посочени по-горе, Китай се превръща във водещ производител на соларна енергия в света, следван от САЩ, Япония и Индия (Longman, N., 2017).



Добрите резултати и мултиплицирането на ефекта от прилаганите стимули водят до затварянето на цялостната вертикална производствена верига (производството на соларни системи – стимулиране на придобиването и превъоръжаване на енергийното производство – стимулиране производството и изкупуването на соларна енергия). По тази причина темповете в производството и на соларни системи в региона на Азия нараства през последните години най-бързо.

През 2016 г. Тайван и Китай произвеждат 68% от световното производство на подобен тип системи, а останалата част на Азиатско-тихоокеанския регион – 14%. През 2016 г. Китай заема водещи позиции в света по отношение на инсталираните соларни мощности в света, както и по отношение на обема на новоинсталираните соларни мощности (Фигура 5). Понастоящем Китай и Тайван са икономиките, които отбелязват най-бърз растеж при производството соларни инсталации в света (Фигура 6). Същото важи и за инсталирането им. По данни на Asia Europe Clean Energy Associates (AECEA) за първото тримесечие на 2017 г. обемът на инсталираните на соларни инсталации в Китай нараства с 255% в сравнение със същия период на предходната година (Hutchins, M., 2018).

В резултат на изложеното се налага **изводът**, че механизмите и програмите за стимулиране производството на соларна електроенергия, прилагани в развитите и бързоразвиващите се икономики, допринасят съществено за растежа на производствения и търговски бизнес със соларни системи. Самото придобиване на подобен тип системи за добив на електроенергия, от съвременна гледна точка, се разглежда като високотехнологична инвестиция, затова държавната политика, включваща пакет от стимулиращи мерки, допринася за повишаване на търсенето, а заедно с това на все по-широкото разпространение и използване на фотоволтаичните технологии – както в бита, така и в промишленото производство. Политиката съдейства за развитие на производството на всякакви видове соларни инсталации и системи, което води до развитието на нови отрасли и производства в националната производствена структура и стимулиране на иновационните процеси, създаващи нови професии и нова производствена специализация, като най-драстичния пример в това отношение е Китай. Изложеното в настоящия параграф *потвърждава тази част от методологичната конструкция* за проследяване генезиса на съвременното международно разделение на труда и свързаната с него производствена специализация, а именно, че държавната политика с помощта на система от стимули стои в основата на проправящото си път фотоволтаично производство, с идеята, че чрез него могат да се решат обществени проблеми, включително трудови, суро-

винни, капиталови и екологични. Успешната комбинация от стимули, свързани с производството и изкупуването на соларната енергия, както и на фискални стимули за развитието на фотоволтаичната индустрия, дава възможност за постигане на истинска икономическа експанзия в икономиките, които поставят пререструктурирането на енергийния сектор в посока екологосъобразност и устойчивост, даващо тласък на нов тип международно разделение на труда и за производствена специализация.

3.2. Пазарни стимули за формиране на нов тип международно разделение на труда и за производствена специализация във фотоволтаичния бизнес

Конкуренцията е най-силният пазарен стимул за развитието на производствената специализация. За спечелването на конкурентни предимства значение има както пазарната структура, така и характерът на самото производство – доколко то е традиционно или е иновативно. От значение е и фактът, дали държавата създава благоприятна среда за стимулиране на съответния вид производство, особено когато то е иновативно. Мотивацията към придобиването на конкурентоспособност се крие в самия механизъм и във формите на инвестиране, както в изграждането на достатъчно ефективна верига за създаване на стойност. Значителен принос за бързия растеж в добива на соларна електроенергия, но също така и в производството на фотоволтаични системи в света има голямото разнообразие на типове за инвестиране във всяка една част от вертикалната производствена верига, обуславяна от фотоволтаичната технология. В доклада на REN21 са посочени следните типове инвестиции, които допринасят в най-голяма степен за бързото развитие в соларния енергиен сектор в света към 2017 г., а именно: инвестиции в НИРД в размер над 9.9 млрд. щат. дол.; създаване на финансови активи в размер на 216 млрд. щат. дол.; инвестиции за създаване на малък капацитет – 49.4 млрд. щат. дол.; инвестиране в ценни книжа, търгувани на публичния пазар в размер на 5.7 млрд. щат. дол.; венчърни инвестиции в размер на 1.8 млрд. щат. дол.; инвестиране под формата на придобиване и поглъщане в размер на 114 млрд. щат. дол. (Global Status Report, 2014). Инвестициите във фотоволтаичната индустрия, насочени към НИРД общо за света, заемат най-голям дял в общия обем през 2017 г. и в сравнение с предходната година са нараснали с 6%, което възлиза на 4.7 млрд. щат. дол. За сравнение ще посочим, че инвестициите в НИРД в областта на ветрогенераторните технологии за същата година възлизат 1.9 млрд. щат. дол. Важно място за стимулирането на соларния енергиен

сектор сред посочените типове инвестиции заемат тези за създаване на малък капацитет. Този тип инвестиции е насочен към създаването на капацитет с мощност под 1 MW и е пригоден към нуждите на малките населени места и регионални общности. Те са тясно свързани с комуналната инфраструктура и местното управление. През 2017 г. размерът на инвестициите в създаването на този тип капацитет се увеличава с 15% в сравнение с предходната. Само в Китай този тип инвестиции са скочили пет пъти през посочената година, а делът им в общия обем на инвестиции възлиза приблизително на 40%. Венчърните инвестиции във фотоволтаичната индустрия също имат своето място и значение за нейното развитие. САЩ продължават да бъдат икономиката, която най-широко прилага този начин на финансиране за развитието на своята фотоволтаична индустрия (Global Status Report, 2018).

Както беше отбелязано по-горе, инвестиционната активност на Китай във фотоволтаичната индустрия се стимулира по различни пътища и начини, което дава тласък на китайските компании да набират скорост и да експандират. Вече не е чудно, че китайските компании имат водещо значение в световната класация при производството на фотоволтаични системи (Фигура 7).

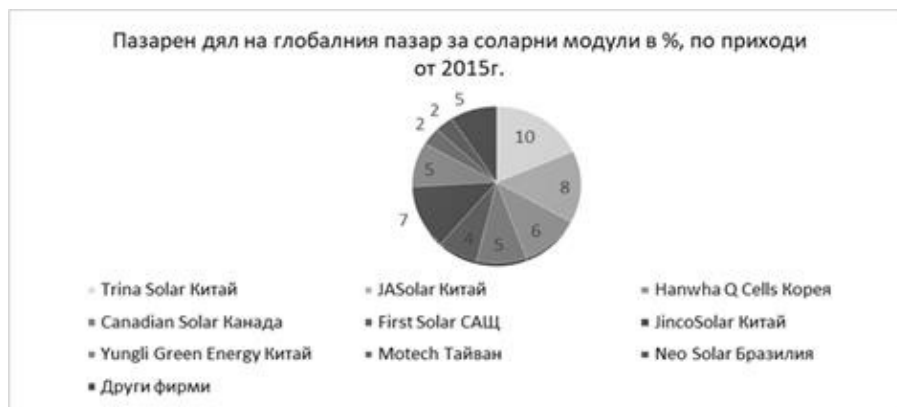


Фигура 7

Източник: <https://www.pv-magazine.com/2018/07/20/top-10-crystalline-pv-module-manufacturer-ranking/>

Съществен принос в тази насока имат корпоративните инвестиции в НИРД. Китайските компании не само придобиват технологии за производство във фотоволтаичната индустрия, но също така влагат средства в собствено развитие и иновации. От първите десет компании в света, специализиращи се в производството на фотоволтаични системи, само три не са китайски (Canadian Solar, Hanwha Q Cells и Talesun Solar), а две от тях са мултинационални, но с китайско участие (Risen

Energy и Jincosolar). Като проследим пазарното разпределение на приходите от продажби на десетте водещи компании, специализирани в производството на фотоволтаични системи (Фигура 8), ще установим, че отново водещи позиции имат китайските.



Фигура 8

Източник: <https://www.statista.com/statistics/269812/global-market-share-of-solar-pv-module-manufacturers/>

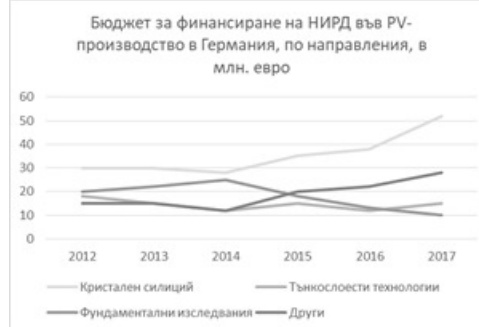
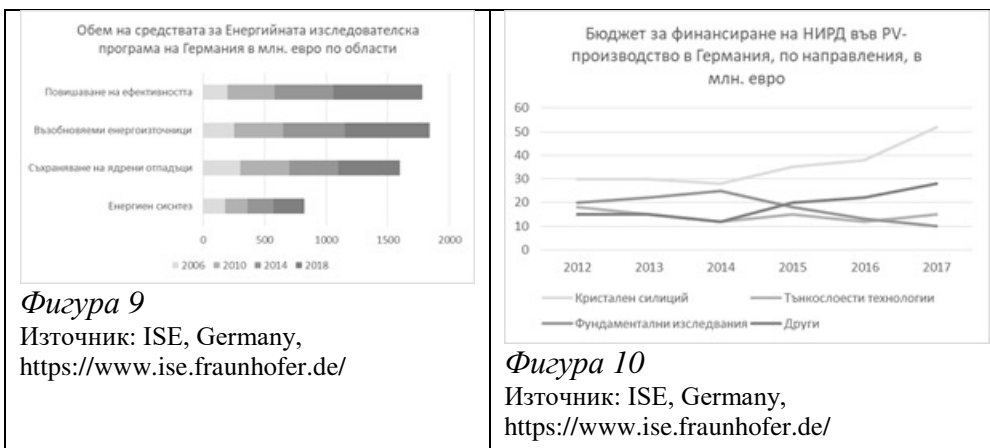
От изложените данни се налага изводът, че колкото по-разгърнато е ветрилото на инвестициите по тип и степен на риск, толкова по-разнообразни възможности се създават за развитие на съответното производство на пазарен принцип, като добър пример в това отношение са китайските компании във фотоволтаичната индустрия.

Както вече стана ясно от изложеното дотук, азиатските производители на фотоволтаични системи безспорно имат водещи позиции в света през последното десетилетие, като щурмуват успешно международния пазар за постигане на този мащаб в производството повлиява и широкият размах в международната търговия. В този смисъл експертите посочват, че пазарният успех на азиатските производители се дължи на множество фактори, между които ниските разходи за труд; огромният обем инвестиции за изграждане на мащабни производствени линии; както и високата степен на технологична съоръженост имат водещо значение (Hutchins, M., 2018). Тук следва да изтъкнем също така, че голяма част от производствените дейности се характеризират с ниската сложност на операциите, а като се добави и високата степен на автоматизация, става ясно, на какво се дължат предимствата при фирмата се производствена специализация в посочените страни. Все пак интерес представлява фактът, че значителна част от оборудването на производствените линии в Китай е с произход Германия. Голяма част и от инверторите, използвани за комплектоване на системите в световен

план, също се произвеждат там. Като се вземе под внимание и фактът, че в крайната цена на съвременните фотоволтаични системи делът на соларните модули показва тенденция към намаляване (при отделните модификации този дял варира между 22-45% от крайната цена), докато делът на инверторите и на хардуера се увеличава, става ясно, че по-голямата част от добавената стойност при производството на фотоволтаични системи се дължи на дейности, свързани с НИРД, докато монтажът и окомплектоването имат по-скромен дял. Нараства делът и на т.н. софт разходи, които включват лабораторни изпитания, разходи за свързване, лицензии, инспекция³.

Това предполага, че в рамките на фотоволтаичния бизнес специализацията може да се реализира не само в частта на производството, но и в научноизследователската, развойната (НИРД) и иновационната дейност. Затова инвестирането именно в НИРД създава конкурентни предимства в световен мащаб, но и същевременно повишава обема на приходите от продажбата на високотехнологично оборудване, патенти и ноу-хау. Икономиките, от групата на високоразвитите, които са имали водещи позиции в началните години от развитието на тази индустрия, до голяма степен отстъпват понастоящем от производството и окомплектоването и се насочват към приоритетно развитие на НИРД. Така те променят не само присъствието си на международния пазар, но и могат много по-добре да печелят, предлагайки иновационен продукт или технология, а не краен материален продукт. Според дългосрочния сценарий на МАЕ 20% от общия обем на редукция на парникови газове в света ще бъде постигнат за сметка на развитието и усъвършенстването на фотоволтаичните технологии, а 23% от редукцията ще се дължи на повишаване на ефективността и иновацията във всички видове производства на електроенергия в света (Technology Roadmap, 2014). В това отношение икономиките от Западна Европа, както и тези на САЩ и Япония, имат научния потенциал, опита и капиталовите ресурси, за да се преориентират от чисто производствената дейност към НИРД и иновации. Германия например заделя все повече средства от своята енергийна изследователска програма за повишаване ефективността в енергопроизводството, вкл. в областта на енерготехнологиите, основани на възобновяемите източници (Фигура 9). Нещо повече, тази икономика залага на развитието и интензивирането на развойната дейност за усъвършенстване на тънкослоести технологии и технологиите за производство на кристален силиций (Фигура 10).

³ По данни на U.S. Energy Information Administration. Solar Spot Price Index.



Друг положителен пример от региона на Западна Европа представлява Холандия. За нея се знае, че е един от най-активните участници в международната търговия с високи технологии. По данни на Световния икономически форум стойността на външнотърговския индекс за тази страна заема трето място в света след Сингапур и Хонконг. Холандия има водеща позиция в света при производството на оборудване и услуги за фотоволтаичната индустрия, но същевременно е вносител на фотоволтаични панели. Посочените позиции в световната търговия Холандия заема въз основа на действието на цялостна държавна политика в областта на НИРД и иновациите, администрирана от холандското министерство на икономиката. Така например в областта на фотоволтаичната техника и технология е разработена и се прилага програма за развитие на отрасъла от Холандската агенция за предприемачество (Netherlands Enterprise Agency -RVO.nl). Основната пазарна насоченост на политиката е към страните от БРИК. Технологичните иновации в областта на фотоволтаичната техника в Холандия се провеждат от публично-частни партньорства със споделено финансиране, за да се осигури по-тясна връзка между НИРД и развитието на пазара за посочените технологии. Държавната политика обхваща девет приоритетни области за развитие на НИРД, установени според ключовите компетенции на местните компании и националния опит и включва енергетиката. В тази област се създават седем публично-частни консорциума по смисъла на клъстери за знания и иновации (Topconsortia for Knowledge and Innovation - TKI's). Един от тях е TKI Solar Energy, който се фокусира върху три основни програмни линии: фотоволтаични системи и приложения, силиконови фотоволтаични технологии на базата на вафли и тънкослойни технологии. Тук следва да се отбележи, че Холандия е една от водещите страни в света по ефективност на резултатите от

НИРД (Boersma, H., 2013). Според броя на регистрираните патенти в областта на възобновяемите енергийни източници Холандия се нарежда на шесто място в света с дял на приходите от тази дейност в размер на 30,4% от общия обем. В посочените по-горе консорциуми се включват както научни институти и университети, като Delft University of Technology, TU Eindhoven, Utrecht University и Zuyd University of Applied Sciences, така и сертифициращи, консултантски, инженерингови и проектантски институции. Холандските компании в сектора на НИРД (DNV GL, Royal HaskoningDHV, Ecofys, Arcadis, Grontmij и др.) работят в тясно сътрудничество с чуждестранни партньори в Европа и в света (Dutch Energy Research Center, 2019), например с IMEC (Белгия), RWTH-Aachen (Германия) и NREL (САЩ).

Изложените факти от практиката на водещите в областта на фотоволтаичното производство икономики ни навеждат на мисълта, че комбинацията от стимулираща държавна политика и пазарни мерки, които да подобряват общата конкурентоспособност, е печеливша и осигурява път към реструктуриране на утвърдени отрасли, което води до промяна в производствената специализация в съответствие със съвременните иновативни технологии. Характерна черта на тази политика е нейната комплексност, защото производствените без пазарните стимули не биха могли да гарантират високо ниво на крайните резултати по отношение на конкурентоспособността. В контекста на фотоволтаичния бизнес ясно се очертава връзката между иновационните процеси, протичащи на основата на НИРД, и промените в международна производствена специализация и още по-ново международно разделение на труда, което потвърждава изградената методологична конструкция на изследването. Казусът на фотоволтаичния бизнес добре илюстрира разделянето на нематериалната от материалната сфера на общественото производство, което стои в основата на новото разделение на труда, наблюдавано в света от средата на XX век.

Чрез това разделение трансформацията в енергийното производство под влияние на бурното развитие на фотоволтаичната технология и свързаните с нея иновационни процеси провокират нова картина на сцената и на международната търговия. И тук възниква въпросът, доколко посочените стимули са форма на протекционизъм и дали са съвместими с действащите принципи на свободна търговия, посредством която придобитата от отделните икономики производствена специализация се възприема като форма на съвременното международно разделение на труда?

4. Конкурентни предимства в международната търговията с фотоволтаични системи вследствие на новия тип разделение на труда и производствената специализация

През последните години се очертава нарастващ проблем, свързан с държавната подкрепа на енергийния сектор и общия стремеж за свободна търговия от позицията на приетите от Световната търговска организация (СТО) правила. Организацията позволява прилагането на производствени субсидии за стратегически важни и иновативни производства с ниска начална пазарна конкурентоспособност за определен период и при конкретни обстоятелства. Такъв е случаят и с допускането на субсидии за производство на електроенергия от възобновяеми източници. Този род субсидии повлиява инвестиционния избор в енергийния сектор и потребителското поведение при избора на електрозахранване, което от своя страна обуславя до голяма степен търговията с иновативно инвестиционно енергийно оборудване и системи. Цялата посочена верига в енергийния сектор постепенно се преустройва под влиянието на редица пазарни и екологични фактори, генериращи промяна в енергийната политика и енергийния баланс на отделните икономики.

Десетилетия наред в рамките на многостранните преговори на СТО се полагат усилия за регулиране и дори за премахването на субсидиите за изкопаеми горива. Правителствената подкрепа в тези случаи се аргументира с факта, че добивът на местните суровини от този вид невинаги е достатъчно рентабилен, но пък има стратегическо значение за енергодобива в националната икономика. През последните десетилетия срещу тази политика се обявяват различни групи, представляващи както конкретни бизнес интереси, така и екологични застъпници. Известен напредък в процеса на ограничаване на субсидирането е постигнат на политическо ниво. На срещата на високо равнище на G-20 в Питсбърг през септември 2009 г. лидерите на участващите страни се ангажират с постепенното премахване на субсидиите за добив на изкопаеми горива в средносрочен план, имайки предвид вредните последици от използването на тези горива за климата и околната среда (Meurer, T., 2013). И все пак по данни на МАЕ размерът на субсидиите в абсолютна стойност за изкопаеми горива в света се увеличава и към 2011 г. вече достига сумата от 523 млрд. щат. долара, което представлява нарастване с близо 30% от началото на настоящия век. Споровете и предложенията за намаляването и премахването на субсидии за изкопаеми горива в СТО не водят до напредък. Нещо повече сегашното състояние на нещата удовлетворяват всички участници, въпреки призивите за спазване на ангажиментите по Рамкова конвенция за изменение на климата на ООН, чрез която

би трябвало приоритетно да се подпомагат и подкрепят производства, основани на възобновяеми енергийни източници. В този смисъл не може да се твърди, че правилата на международната търговия толерират производството и търговията на оборудване, основано на възобновяеми енергийни източници, и по този начин дават по-добър шанс на икономиките и компаниите, които имат производствена специализация именно в тази иновативна сфера, като ги поставят в привилегирована позиция в отрасъла. През 2011 г. размерът на субсидиите за възобновяема енергия възлизат на едва 88 млрд. щат. долара, което е приблизително една шеста от субсидиите за изкопаеми горива (Selivanova, Y., 2012). Независимо от това, от 2010 г. насам са възникнали множество разнообразни спорове в рамките на СТО, засягащи практикуването на правителствени програми за подкрепа на възобновяемата енергия, както и програми за стимулиране производството и търговията с фотоволтаични системи и оборудване. Наред с това в международните търговски арбитражи са заведени и дела за двустранни спорове между страни, специализиращи се в производството на посочените системи и оборудване, които засягат законосъобразността на изискванията в правителствените програми, според които произведената възобновяема енергия се използва от държавна подкрепа чрез механизма на двойното ценообразуване (Marhold, A., 2017). До голяма степен причините за това вече бяха изяснени, а главната сред тях кореспондира с факта, че фотоволтаичното производство като иновативно и високотехнологично създава продукти с висока добавена стойност, което допринася за добри приходи от износа и гарантира добри резултати при участие в глобални вериги за създаване на стойност, вкл. в областта на НИРД.

Държавната подкрепа за всички видове производства, свързани с възобновяеми източници на електроенергия, провокират множество спорове и търговски претенции в международния стокообмен заради това, че най-големите производители за международния пазар се явяват и най-големи потребители на оборудване за електроенергия от възобновяеми източници (както е при фотоволтаичните системи), така и на производствено оборудване и технология за фотоволтаични модули, възприемани като инвестиционни съоръжения. Става ясно, че тези икономики реализират както икономическа, така и екологична синергия. Наред с това решават и социални проблеми като заетост, добри доходи, перспектива за развитие на регионите.

Таблица 4

Участие на САЩ в международната търговия с фотоволтаични модули

Внос от		Износ към	
Страна	Стойност, в млрд. щат. дол.	Страна	Стойност, в млрд. щат. дол.
Китай	1 154	Германия	587
Мексико	480	Канада	165
Япония	295	Италия	120
Тайван	191	Франция	74
Малайзия	139	Испания	58
Други	138	Други	197

Източник: The National Renewable Energy Laboratory, 2011.
<https://reopt.nrel.gov/>

Добър пример в това отношение са САЩ (Таблица 4), чиято икономика, от една страна, се характеризира като мащабен пазар с висока поглъщаемост, но същевременно е отворена за свободна търговия, основавайки стокообмена на своите високи конкурентни предимства. На международния пазар САЩ се явяват както в ролята на производители и износители, така също и на нетни вносители (Таблица 5) на фотоволтаични модули (Goodrich, A.; James, T.; Woodhouse, M., 2011).

Таблица 5

Стокообмен на САЩ с Китай, свързан с фотоволтаичното производство

Стокови позиции	PV производствено оборудване	PV Поли-силкон	PV суровини за филмови покрития	PV вафлени плоскости	PV клетки	PV модули	PV инвертори
Внос, в млрд. щат дол.*	93	4	7	120	38	1154	20
Износ, в млрд. щат дол.	820	873	1	26	65	17	1

* Прогнозни данни

Източник: U.S. International Trade Administration. April 2017.

По данни на американската агенция за експортно стимулиране – International Trade Administration – при стокообмена на стоки, свързани с фотоволтаичното производство, един от най-значимите търговски партньори на САЩ е именно Китай (U.S. Trade overview, 2016). Обемът на износа в стойностно изражение показва, че американските износители имат преимущества в няколко от стоковите позиции в тази индустрия – производствено оборудване, полисиликон и соларни клетки. Този факт потвърждава теоретичната постановка от методологичната конструкция, според която при съвременното разделение на труда се наблюдава фрагментиране на производствените дейности и детайлизиране на производствените операции.

През декември 2010 г. САЩ иницират консултации с Китай по отношение съдържанието на китайските правителствени програми, прилагащи косвено субсидиране на техните производители на оборудване за електроенергия от възобновяеми източници, най-вече на ветрогенератори и на части за фотоволтаични системи, макар че в китайския износ за пазара на САЩ директните субсидии са отменени. Причината за това се крие във факта, че за периода 2008–2010 г. американски фирми (SEIA. Annual Market Reports, 2010), произвеждащи соларни модули, модулни клетки, слитъци и др., закриват своите производства поради трудното устояване на чуждестранната конкуренция, главно чрез вноса от Китай. Друга част от американските фирми са обявени за придобиване от други фирми, вкл. чуждестранни (SEIA. Annual Market Reports, 2013). По данни на Solar Energy Industry Association през 2009 г. общо в различните дейности от производството до дистрибуцията и инсталирането на фотоволтаични системи в САЩ са заети около 50 хил. души (Solar Energy Industry Association, 2018). През 2015 г. този брой нараства на 200 хил., което означава, че закриването на производствените единици се обвързва и със загуба на работни места. През 2012 г. докато траят преговорите, Американската комисия по международна търговия (United States International Trade Commission - USITC) въвежда антидъмпингови мита за китайския внос на посочените по-горе видове оборудване. През 2014 г. Апелативният орган на СТО излиза с решение, че американските компенсаторни мита върху китайските слънчеви панели са нарушение на правила за световната търговия и като продължение на спора китайското правителство обявява свое разследване и въвежда антидъмпингови мита по вноса на полисилиций от САЩ. Изравнителният характер на митата довежда до тарифна защита от страна на Китай от порядъка на 57% за силикона и 53,3% за семикондукторите. Мерките са насочени срещу конкретни американски корпорации, съответно: REC Silicon, Hemlock Semiconductor и MEMC/SunEdison. Част от защитните

мерки, въведени от САЩ, засягат основно две стокови позиции – фото-клетки и модули, произведени в Китай, както и фотоелементи за крайния продукт – PVмодулите, произведени в Тайван, но внасяни в САЩ от Китай. Посочените стокови позиции попадат в групата на незавършените продукти и за да компенсират в стойностно отношение намаления обем на вноса, Китай започва да внася по-скъпи модификации на фотоволтаичните системи в отговор на защитните мерки от страна на САЩ. Като резултат в своя доклад американското сдружение – Коалицията за достъпна слънчева енергия (CASE) – изразява позиция пред държавната администрация (The International Trade Administration, U.S. Department of Commerce), че непрекъснатите търговски спорове с Китай и въвеждането на компенсаторни мита водят до оскъпяване на местното производство на фотоволтаични системи, което отблъсква потребителите и намалява размера на печалбите на производителите. Същевременно по-ограниченото количество на произвежданите фотоволтаични системи пречи на американските производители да се възползват от федералните стимули за този вид екологосъобразно производство. В крайна сметка спорът довежда до решение от страна на САЩ да замразят търговските претенции към Китай за период от пет години, а китайските производители се задължават да правят постъпления във федералния фонд за стимулиране на соларните производства, с което ще се стимулират американските производители (Meuer, T., 2013).

Подобни претенции към китайския внос предявява и ЕС, който през 2012 г. стартира антидъмпингово разследване по жалба от сдружението на производителите на соларно стъкло – EU ProSun – в която се твърди, че китайски производители на слънчеви панели се възползват от държавни субсидии, неприемливи по смисъла на общите правила на СТО (Osborne, M., 2018). Едно от негативните последствия вследствие на нелоялната търговска практика е загубата на работни места в аналогичната индустрия на европейските производители, членуващи в сдружението (Pothecary, S., 2016). Така например към 2016 г. броят на заетите във фотоволтаичната индустрия възлиза на 36 хил. души. Като един от водещите производители на фотоволтаични системи Германия се отличава от редица участници в международната търговия с посочените стоки с това, че нейното производство се характеризира с пълен цикъл. В Германия се произвеждат както материали (вкл. кристален силиций; вафлени повърхности; метални пасти; пластмасови филмени покрития; соларно стъкло и др.), така и следните междинни продукти, каквито са соларните клетки, модули, инвертори, носещи конструкции, кабели и покривни стъкла, а наред с това се развиват и редица съпътстващи дейности като монтаж и довършителни производствени дейности, доставка

и инсталиране, логистика и др. Ето защо като член на ЕС Германия е една от силно засегнатите страни от нелоялната търговска практика на Китай (Wirth, H., 2018). Докато трае разследването срещу китайските вносители в ЕС се въвеждат минимални цени по вноса (minimum import price's - MIP) за слънчевите панели от Китай, на основата на антидъмпингови мита, а именно от 11,8% ставка митническата тарифа по вноса скача на 47,6%. През 2013 г. се постига компромисно решение по спора, което постановява квотиране на вноса, при което близо 70% от потребностите на Единния вътрешен пазар се задоволяват от китайски внос, а останалата част – от местни производители, както и вносители от други страни (SETIS, 2013). Постигнатото споразумение намира частично решение, но конфликтът се задълбочава и ЕК стартира нова процедура за антидъмпингово разследване, но този път за вноса на соларно стъкло, внасяно от Китай (European Commission, 2013).

През януари 2018 г. противоречието между американските производители и китайските вносители на фотоволтаични системи, части, клетки и модули се възобновява. Този път САЩ въвеждат 30% мито върху китайския внос на кристален силициев диоксид над допустимата квота за внос на клетки от 2.5 GW. Квотирането на вноса, съчетано с тарифни ограничения, открива възможност на местните производители, както и чуждестранните фирми, локализирали производството си в САЩ, да функционират свободно без конкурентен натиск отвън. Тази мярка стимулира чуждестранните производители да изградят свои мощности на територията на САЩ, за да избегнат търговските ограничения, макар че немската корпорация Solar World и японската Sharp имат изградени производствени мощности там още през 2012 г. с дял в производството на соларни модули съответно 26% и 12% (Meyer, T., 2013). Така например корейската корпорация Hanwha Q Cells обявява плановете си да инвестира в производствени мощности с капацитет от 1.6 GW в щата Джорджия, които ще започнат да произвеждат през 2019 г. Мултинационалната корпорация JinkoSolar възнамерява да отвори фабрика с капацитет 400 MW в Джаксънвил, Флорида, а LG Electronics има планове за 500 MW високоефективна линия в Алабама (Hutchins, M., 2018). Друга мярка, която предприема федералната администрация в САЩ в защита на националните интереси, е диверсифицирането на вноса. Ако през 2012 г. най-големият дял във вноса на фотоволтаични модули се пада на китайски фирми, то през 2016 г. водещо значение придобиват вносителите от Малайзия, следвани от китайските, корейските и виетнамските. Следва да се отбележи, че делът на вноса в САЩ от други части на света се изравнява с този на вноса от Малайзия (U.S. Energy Information Administration, 2018).

Изложените факти потвърждават, че международната търговията с фотоволтаични системи е естествената пазарна среда за проверка конкурентоспособността на отделните производители, които развиват този вид бизнес с идеята, че съвременният тип разделение на труда им дава шанс за успешна производствената специализация, от която могат да печелят добре. Според правилата на СТО международната търговия е полето, на което страните производителки и износителки доказват конкурентните предимства, с които разполагат, било то в сферата на производството на фотоволтаични системи или в сферата на НИРД, която подпомага търговията с технологии, ноу-хау и патенти. Често пъти участничките в международния стокообмен придобиват конкурентни предимства в резултат на прилагането на непозволени за пазарната конкуренция средства или поведение. В този случай нелоялната пазарна конкуренция провокира ответна реакция у засегнатите страни, които въвеждат защитни мерки, особено в случаите, когато страдат национални интереси. Множеството търговски спорове в международната търговията с фотоволтаични системи са показателни за това, че вече се наблюдава изразено разделение на труда в посочената област, при което отделни групи икономики имат конкретна производствената специализация по цялостната верига за създаване на стойност в бизнеса или на части от нея. Нещо повече, все по-задълбочаващото се разделение на труда в тази област способства за формиране на агломерати или клъстери, в които участват водещи корпоративни производители и изтъкнати изследователски центрове, а това се явява поредното потвърждение на методологичната конструкция за изследване на основните направления на съвременното международно разделение на труда. Очевидно неговата съвременна форма на проявление е тясно свързана с корпоративен капиталов трансфер и създаването на мултинационален научно-технически и иновативен потенциал като форма на глобална верига за създаване на стойност.

В заключение на проведения анализ по отношение на методологичната конструкция за основните направления, в които може да се наблюдава и изследва съвременното международно разделение на труда и свързаната с него производствена специализация в областта на фотоволтаичния бизнес, стигаме до следните изводи:

- Фотоволтаичният бизнес и свързаната с него верига за създаване на стойност представляват добра илюстрация на съвременното международно разделение на труда, защото дават представа както за обществената значимост и прогресивност на тази иновативна технология, така и за съвременните мащаби на свързаното

с нея производство и търговия, генериращи множество положителни ефекти за икономиките, които ги развиват. Обединяването на корпоративни и национални интереси за развитието на този бизнес създава добра възможност за извличане на добавена стойност по технологичната верига, с което този вид производство създава предпоставки за всеки един от участниците да развие конкретна производствена специализация.

- Данните от направеното изследване сочат, че мащабите на бизнеса имат глобално измерение, не само защото иновативният характер на произвеждания краен продукт решава важни екологични проблеми, значими за повечето национални стопанства в света, но и защото този бизнес подобрява благосъстоянието и решава общозначими обществени проблеми, свързани с трудовата, суровинната, капиталовата и иновативната ресурсна осигуреност на икономиките, които го развиват. Това налага необходимостта от подпомагане на фотоволтаичния бизнес посредством прилагане на комбинация от стимули дори когато той вече е постигнал конкурентни предимства. Анализът показва също така, че държавната политика може да създаде предпоставките и адекватната бизнес среда за развитието на бизнеса, но корпоративният интерес и предприемачески дух са тези фактори, които го задвижват.
- Фотоволтаичният бизнес дава добра представа, как техническият и технологичният напредък включват в процеса на производство все по-ограничено количество материални ресурси и все повече знания, ноу-хау и научно-технически потенциал, с което способстват за задълбочаване на международното разделение на труда, основано на корпоративен капиталов трансфер, глобални вериги и разнообразни форми на производствено и търговско коопериране. Чрез тази илюстрация ясно се разкриват основните направления за проявлението на най-новите форми на международното разделение на труда – в еволюционен и локализационен план – което от своя страна способства за разкриване генезиса на международната производствена специализация, което допълва познавателната стойност на проведеното изследване.

Използвани източници

Annual Report 2014. International Energy Agency – Photovoltaic Power Systems Programme (IEA-PVPS). 21 May 2015.

- Bird, L., Heeter, J., Kreycik, C. (2011). Solar Renewable Energy Certificate (SREC) Markets: Status and Trends. National Renewable Energy Laboratory. Retrieved 2011-12-23.
- Boersma, H. (2013). The Netherlands – a top research nation. Revealing research performance facts from Elsevier’s home country. Elsevier. 2 May 2013. <https://www.elsevier.com/connect/the-netherlands-a-top-research-nation>
- Cantin, E. New International Division of Labor Encyclopedia of Geography, in: <http://dx.doi.org/10.4135/9781412939591.n814>
- Concentrating solar power (CSP), 2013. <https://www.energy.gov/eere/solar/concentrating-solar-power>
- Dutch Energy Research Center. National Renewable Energy Laboratory, News Release NR-1309, 28 May 2009. <https://www.nrel.gov/news/press/2009/694.html>
- European Commission. EU initiates anti-dumping investigation on solar glass from China. Brussels, 28 February, 2013. http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-13-153_en.htm
- EU, China reach amicable settlement in PV trade dispute. SETIS, 2013. <https://setis.ec.europa.eu/setis-reports/setis-magazine/solar-power/eu-china-reach-amicable-settlement-pv-trade-dispute>
- Fröbel, F., Heinrichs, J., Kreye, O. (1981). The New International Division of Labor. *Social Science Information* 17(1)1981.
- Goodrich, A., James, T., Woodhouse, M. (2011) Solar PV Manufacturing Cost Analysis: U.S. Competitiveness in a Global Industry Stanford University: Precourt Institute for Energy, October 10, 2011. The National Renewable Energy Laboratory. <https://reopt.nrel.gov/>
- Hiemenz, U. (1995). *The Concept of the International Division of Labour and Principles of Cooperation*, Springer Nature Switzerland. vol.4, 1995.
- Hines, C. (2000). *Localization: A Global Manifesto. From Globalization to Localization-A Potential Rallying Call*. 2000. p. 33.
- Hummels D., D. Rapoport, Yi. Kei-Mu . (2001). Vertical Specialization and the Changing Nature of World Trade, 2001 in: <http://app.ny.frb.org/research/epr/98v04n2/9806humm.pdf>
- Hutchins, M. Top 10 crystalline PV module manufacturer ranking. 20 July 2018. <https://www.pv-magazine.com/2018/07/20/top-10-crystalline-pv-module-manufacturer-ranking/>
- Hutchinson F. Globalisation and the ‘Newer’ International Division of Labour. *Labour and Management in Development Journal*, Volume 4, Number 69 Asia Pacific Press 2004. <http://ncdsnet.anu.edu.au>

- International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report 2017. http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf
- International Energy Agency, World Energy Outlook 2012. No. 211, Nov. 12, 2012, in: http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2012/WEO2012_Renewables.pdf
- Kanter, J., K. Bradsher. Europe and China Agree to Settle Solar Panel Fight, N.Y. Times, July 27, 2013, in: <http://www.nytimes.com/2013/07/28/business/global/european-union-and-china-settle-solar-panel-fight.html>
- Longman, N. Top 10 solar-producing countries. May 2017. <https://www.energydigital.com/renewable-energy/top-10-solar-producing-countries>
- Making a success of the energy transition: on the road to a secure, clean and affordable energy supply (PDF). Berlin, Germany: Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi). September 2015. Retrieved 2016-06-17.
- Marhold, A. Energy dual pricing as a harmful fossil fuel subsidy: What the WTO can do. 20 December 2017 <https://www.ictsd.org/opinion/energy-dual-pricing-as-a-harmful-fossil-fuel-subsidy-what-the-wto-can-do>
- Meyer, T. Energy Subsidies and the World Trade Organization. Issue 22; Volume 17; 2013. <https://www.asil.org/insights/volume/17/issue/22/energy-subsidies-and-world-trade-organization>
- Osborne, M., SolarPower Europe swings to aid manufacturing in EU after MIP victory, Dec. 2018. <https://www.pv-tech.org/tags/eu%20prosun>
- Platzer, M. D. U.S. Solar Photovoltaic Manufacturing: Industry Trends, Global Competition, Federal Support. Congressional Research Services. January 27, 2015.
- Pothecary, S. EU ProSun blames European solar job losses on Chinese companies, 2016. https://www.pv-magazine.com/2016/09/22/eu-prosun-blames-european-solar-job-losses-on-chinese-companies_100026221/
- Renewables 2014 Global Status Report, Ren 21, pp. 76-83, http://www.ren21.net/portals/0/documents/resources/gsr/2014/gsr2014_full%20report_low%20res.pdf.
- Renewables 2018 Global Status Report. Renewable Energy Policy Network for 21 Century. http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2018/06/17-8652_GSR2018_FullReport_web_final_.pd

- Renewable Energy Sources Act (EEG 2017). https://www.clearingstelle-eeg-kwkg.de/files/node/8/EEG_2017_Englische_Version.pdf
- Sernau, S. *Global Problems*. (2nd edition). 2009. *Modernization and Dependency Theories*, p. 28.
- Selivanova, Y. (2012). *International Energy Governance: The Role of the Energy Charter*, 106 *ASIL Proc.* 394, 395. 2012.
- SEIA. *Annual Market Reports*, 2010, 2011, 2012, 2013.
- Solar Energy Industry Association. (2018). <https://www.seia.org/initiative-topics/solar-policy>
- SPV Market Research, *Photovoltaic manufacturer Shipments: Capacity, Price & Revenues 2013/2013*, Report SPV-Supply2, April 2014.
- Starosta, G. *Machinery, Productive Subjectivity and the Limits to Capitalism in Capital and the Grundrisse*. *Science and Society* 75. 2011, pp. 42–58.
- Starosta, G. (2016). *Revisiting the New International Division of Labour Thesis*. In: *The New International Division of Labour, The Editor(s) and The Author(s)* G. Charnock, G. Starosta (eds.), 2016, p. 62.
- Strategic Plan 2016-2020. <https://www.energy.gov/eere/about-office-energy-efficiency-and-renewable-energy>
- Technology Roadmap - Solar Photovoltaic Energy, 2014. International Energy Agency, OECD. https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapSolarPhotovoltaicEnergy_2014edition.pdf
- Tomaney, J. (1994). *A New Paradigm of Work Organization and Technology?* In *Post-Fordism: A Reader*, ed. A. Amin. Oxford: Blackwell, 1994.
- UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. *Trade and Development Report 2019: Power, Platforms and the Free Trade*, pp.47-51 https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/tdr2018_en.pdf
- U.S. Energy Information Administration. *Monthly Solar Photovoltaic Module Shipments Report*. Release Date: August 28, 2018. https://www.eia.gov/renewable/monthly/solar_photo/
- U.S. Trade overview 2016. International Trade Administration. April 2017. https://www.trade.gov/mas/ian/build/groups/public/@tg_ian/documents/webcontent/tg_ian_005537.pdf
- Wind in power 2017. *Annual combined onshore and offshore wind energy statistics*. Brussels, Belgium. <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2017.pdf>

- Wirth, H. (2018). Recent Facts about Photovoltaics in Germany. Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems, ISE, Germany, July 20, 2018. <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/publications/studies/recent-facts-about-photovoltaics-in-germany.pdf>
- Wirth, H. (2018). Recent Facts about Photovoltaics in Germany. Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems, ISE, Germany, July 20, 2018.
- World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), Affordable and Clean Energy. 2018. www.wbcsd.org.
- World Trade Organisation. Global Value Chain Development Report 2017. https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/gvcd_report_17_e.htm
- В. Маринов, Международно разделение на труда. (2004). Стопанство, София, стр. 171 – 188.

МЕЖДУНАРОДНО РАЗДЕЛЕНИЕ НА ТРУДА И ПРОИЗВОДСТВЕНАТА СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ В СЪВРЕМЕННИЯ ФОТОВОЛТАИЧЕН БИЗНЕС

Проф. д-р ик.н. Таня Горчева
Стопанска академия „Димитър А. Ценов“

Резюме

Едно от най-бързо развиващите високотехнологични производства, използващо иновативни технологии в ключово важния отрасъл за всяка икономика, какъвто е енергетиката и по-специално фотоволтаичният бизнес, дава основание да се проследи процесът на реструктуриране на ресурсите, водещ до трансформации в международното разделение на труда и международната производствена специализация, а чрез това и до промяна в търговските позиции в международен план. Въз основа на ретроспективен анализ се конструира методологична конструкция чрез анализиране на факторите и проследяване съвременния процес на международно разделение на труда в сферата на фотоволтаичния бизнес. Във връзка с това се проследяват неговите пазарни и непазарни стимули, с идеята да се изведат конкурентните предимства в международната търговия с фотоволтаични системи.

Ключови думи: фотоволтаични инсталации и системи; международно разделение на труда; производствена специализация; пазарни и непазарни стимули за формиране на международна производствена специализация.

JEL: B15; F16; F23.

**INTERNATIONAL DEVISION OF LABOR AND MANUFACTURING
SPECIALIZATION IN CONTEMPORARY PHOTOVOLTAIC
BUSINESS**

Prof. Doctor of Economic Science Tania Gorcheva
D. A. Tsenov Academy of Economics

Abstract

One of the fastest-growing high-tech industries using innovative technologies in the key sector of every economy such as energy and photovoltaic business, in particular, provides a basis for tracing the process of resource restructuring leading to transformations in the international division of labour and international manufacturing specialization, and thus to a change in international trading positions. Based on a retrospective analysis a methodological construction is developed, which provides basis for analysing the factors and monitoring the current process of international division of labour in the field of photovoltaic business. In this regard, its market and non-market incentives are observed with the idea to derive competitive advantages in international trade in photovoltaic systems.

Key words: photovoltaic installations and systems; international division of labour; production specialization; market and non-market incentives to form international manufacturing specialization.

JEL: B15; F11; F23.

Съдържание

Въведение и постановка на проблема	7
1. Теоретични основи на международното разделение на труда и на международната специализация в съвременния бизнес	9
2. Формиране на нов тип разделение на труда и производствена специализация в бизнеса с фотоволтаични системи в света.....	17
2.1. Значение и еволюция на фотоволтаичната технология и производство.....	17
2.2. Предпоставки за формиране на производствената специализация във фотоволтаичния бизнес в света	23
3. Стимули за формиране на нов тип международно разделение на труда и производствена специализация в бизнеса с фотоволтаични системи.....	28
3.1. Непазарни стимули за формиране на нов тип международно разделение на труда и за производствена специализация във фотоволтаичния бизнес	28
3.2. Пазарни стимули за формиране на нов тип международно разделение на труда и за производствена специализация във фотоволтаичния бизнес.....	36
4. Конкурентни предимства в международната търговията с фотоволтаични системи вследствие на новия тип разделение на труда и производствената специализация	42
Използвани източници.....	49



*Основан 1938 г. под
ръководството на
доц. д-р Иван Стефанов
(по-късно академик).*

ISSN – 0861 – 8034

ТОМ СХХІ

СТОПАНСКА АКАДЕМИЯ "Д. А. ЦЕНОВ"
СВИЩОВ



ГОДИШНИК

ТОМ СХХІІ
2019

СТОПАНСКА АКАДЕМИЯ „Д. А. ЦЕНОВ”
Свищов, ул. Ем. Чакъров, 2

АКАДЕМИЧНО ИЗДАТЕЛСТВО „ЦЕНОВ”
Свищов, ул. Градево, 24

ГОДИШНИК
ТОМ СХХІІ

Даден за печат на 19.11.2019 г.
Печатни коли 23,75; формат 16/70/100; тираж 50 бр.
Излязъл от печат на 20.12.2019 г.

ISSN 0861–8054

СЪДЪРЖАНИЕ

Горчева, Т. Международно разделение на труда и производствената специализация в съвременния фотоволтаичен бизнес	7
Ерусалимов, Р., Тодоровска, Н. Застраховането „рента срещу жилище“ – възможност за подобряване стандарта на живот и осигуряване на здравно-социални услуги в домашна среда на хората в наработоспособна възраст.....	57
Парашкевова, Е. Методически аспекти на функционалния анализ в структурите на държавната администрация.....	95
Георгиева, М. Социално-отговорният брандинг в контекста на концепцията за управление на взаимоотношенията с клиентите ..	125
Станчева, В. Приложение на математическото моделиране при управление на клиентски портфейли	155