

РАЗВОЈ ПРОИЗВОДНИХ ТЕХНОЛОГИЈА У КОНТЕКСТУ ГЛОБАЛНИХ ТЕХНОЛОШКИХ ИЗАЗОВА

Александар Милер

Омски Државни Универзитет. Достојевски, Русија
е-mail: aem55@yandex.ru

Чланак је излазан на VII Интернационалном научном скупу „ЕконБиз: Изазови глобалне економије у свјетлу четврте индустријске револуције“, Бијељина 20. и 21. јун 2019. године

Апстракт: У чланку се заснива формирање методологије истраживања стања и развоја производних технологија у производним предузећима Руске Федерације у контексту приоритетног научног и технолошког развоја руске економије. Главни методолошки приступи који се користе за истраживање: системски и процесни приступи који проналазе своју рефракцију у научно-практичном материјалу опште теорије система, теорије организације, као и техничко-технолошког приступа. Научни концепт развоја производних технологија у прерађивачкој индустрији има за циљ да идентификује свестраност садржаја и прошири мултидимензионалну реализацију нових технологија у домаћој прерађивачкој индустрији у оквиру приоритета развоја научног и технолошког комплекса Руске Федерације. У оквиру практичне реализације концепта развоја производних технологија предложен и оправдан организационо-економски модел, у стању да обезбеди постизање задатка и утичу на технолошку оријентацију предузећа прерађивачке индустрије и избор прихватљиве опције Организационог решења. Главне области коришћења резултата ће бити: прилагођавање садржаја државних програма у правцу додавања рутине (секција) на техничком поновном наоружању у складу са правцима новог технолошког начина; истицање у такмичењима Института за развој појединачних догађаја у циљу подршке истраживању дигиталне и адитивне производње, роботике и нових производних технологија.

Кључне ријечи: производне технологије, прерађивачка индустрија, технолошки развој, модел, концепт, евалуација.

УВОД

Холистичка визија развоја производних технологија.

Потреба за фундаменталним студијама које би процијениле стање производних технологија у производној индустрији се одређује изградњом теоријског и концептуалног научног упоришта у области инжењерског и технолошког развоја руске економије. Овакво теоријско истраживање има за циљ да обезбиди конкурентност и независност наше државе кроз систем који је у могућности да увећа и у потпуности искористи њен интелектуални потенцијал. У посљедњих шет до осам година, јаз који раздваја Русију од кључних технолошких области је без сумње критички фактор који знатно оспорава технолошко лидерство и резултира губитком знатног удјела на технолошком тржишту. Важну улогу у трагању за приоритетима научног и технолошког развоја треба приписати производној индустрији која је у могућности да обезбиди стварни раст у порезу на додату вриједност посредством увођења прогресивних иновативних технологија и уклањањем технолошке заосталости производног капацитета. С тим у вези, развој теоријске и методолошке подршке развоју производних технологија у производној индустрији у Русији постаје фундаментални задатак. Неопходно је додати технологије које тренутно нису развијене и које се не користе у производним активностима страних компанија на листу кључних технологија. Без сумње, развојем ових технологија Русија је на добром путу да обезбиди себи водећу позицију, будући да у предстојећим годинама не само да ће технологије и опрема, који су универзално

доступни, бити главни конкурентни фактор, него и иновативне идеје које могу из темеља промијенити економију у глобалу као и сам процес развоја. У исто вријеме, увођење напредних технологија у индустријски сектор Русије је апсолутно неопходан корак који води прогресу.

1. ТЕОРИЈСКО ИСТРАЖИВАЊЕ

Теоријска потврда тренутног стања и главни правци истраживања у производним технологијама.

Најмодерније теорије производних технологија као фактор развоја производње објашњавају разлике у доступности технологија за међународну трговину засновану на овим технологијама. Неке теорије објашњавају промјене у технологијама и њихов утицај на резултате међународне трговине. Оне укључују модел технолошког јаза који нуди Михаел Поснер (Posner, 2006), према којем земље могу имати привремени монопол на производњу и извоз робе развојем нових технологија.

Међу страним истраживачима вриједан помена је модел техничке промјене Џона Хикса (Hicks, 1998), који каже да техничку промјену треба схватити на три начина: као елемент којим се штеди радна снага, као елемент којим се штеди капитал и на неутралан начин. Капитал треба да надомјести радну снагу кроз техничку промјену којом се штеди радна снага. Продуктивности радне снаге неизоставно расте са техничком промјеном којом се штеди капитал. Неутрална техничка промјена сугерише смањење износа капитала и радне снаге по производној јединици.

Стратешке карактеристике инжењерства и технологије, те иновативни развој руске привреде се испитују у радовима следећих аутора: А. Varshavsky (Varshavsky, 2017), N. Komkov (Komkov, 2017) и I. Frolov (Frolov, 2007), V. Klochkov (Klochkov, 2017), H. Shepard и E. Dandon (Shepard & Dundon, 2006), V. Varfolomeyev (Varfolomeev, 2013) и многих других економиста.

Проблеми техничке модификације и преправка производње, као и иновативни потенцијал индустрије се сагледавају у радовима G. Kleiner (Kleiner, 2017), O. Turovets and V. Rodionova (Turovets & Rodionova, 2016), Y. Gerasina (Gerasina, 2016), A. Streltsov (Streltsov, 2016) и других.

С обзиром на тренутно стање и главне правце свјетског научног сазнања на тему производних технологија у производној индустрији, главни

свјетски научни конкуренти који су укључени у развој теорије и праксе из области производне технологије су следеће земље: Њемачка и Јапан су на врху листе као земље које се фокусирају на студије о пружању производне опреме кључним индустријама. Сједињене Америчке Државе, Кина, Италија и Швицарска заузимају сасвим чврсту позицију у истраживању производне опреме; САД су због свог технолошког напретка водећа сила у високој технологији и постижу значајне резултате у проучавању интегрисаних електронских технологија. САД, Јапан, Њемачка, Британија и Француска су лидери у истраживању технологија за заштиту животне средине, тзв. чистих технологија.

2. РЕЗУЛТАТИ

Узајамни однос између производних технологија и изазова глобалних технологија.

У данашње вријеме, важни фактори који утичу на развој производних технологија у руским производним предузећима су следећи:

- 1) Повећан утицај трендова свјетске технологије на производне технологије у руској производној индустрији под тренутним санкцијама у смислу куповине широког спектра стране високотехнолошке опреме и напредних технолошких јединица.
- 2) Развој производних технологија у Руској Федерацији је обиљежен недостатком заједничког интересовања које дијеле све стране укључене у процес: не постоји конкурентно домаће тржиште за технологије и опрему; усљед високих ризика предузећа углавном планирају своје активности за годину и по – двије унапријед; образовни систем или није прилагођен или је само дјелимично прилагођен модерним и просперитетним технологијама итд.

Кључни проблем руске производне индустрије је одупирање да се суочи са глобалним технолошким изазовима на економском плану као и на пословном плану. Стога, у протеклих пет година омјер предузећа која примјењују технолошке иновације у производној индустрији у Руској Федерацији је порастао за 0,9%, што се не сматра задовољавајућим у поређењу са страним конкурентима. Истовремено, тренутне економске потешкоће, недостатак извора за финансирање технолошких

трансакција нису добро избалансирани од стране водећих руских инвестиционих и инфраструктурних пројеката, пројеката који се односе на поља нафте и гаса које развијају велике руске компаније, иновационих развојних програма, сектора за истраживање и развој, индустријског државног програма, интерних фондова итд.

Како било, могуће је ријешити овај проблем уколико дође до свеобухватног технолошког модернизовања руске привреде. Постоје реални услови и могућности за развој производне индустрије.

Према Заводу за статистику, можемо пратити раст стабилности у одређеном броју напредних производних технологија које се развијају у

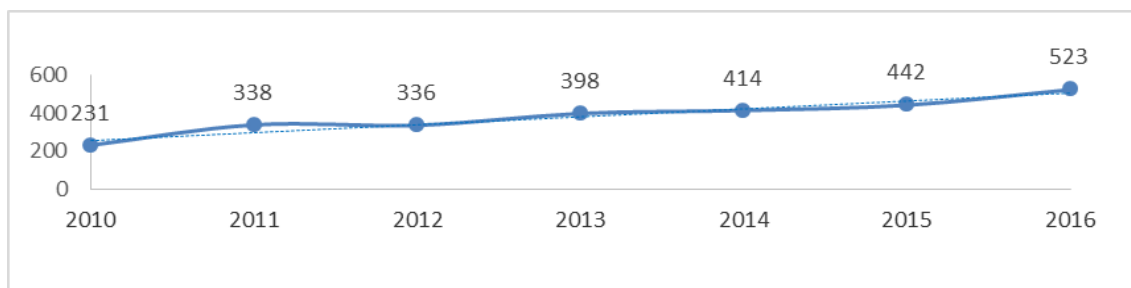
производној индустрији Руске Федерације (табела 1, слика 1).

Табела 1. Бројчани приказ напредних производних технологија развијених у производној индустрији Руске Федерације.

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
231	338	336	398	414	442	523

Извор: Сектор за технолошки и економски развој, Завод за Федералну статистику, (2019). - http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/ru/statistics/economy_development/

Слика 1. Бројчани приказ напредних производних технологија развијених у производној индустрији Руске Федерације.



Извор: Ауторово истраживање

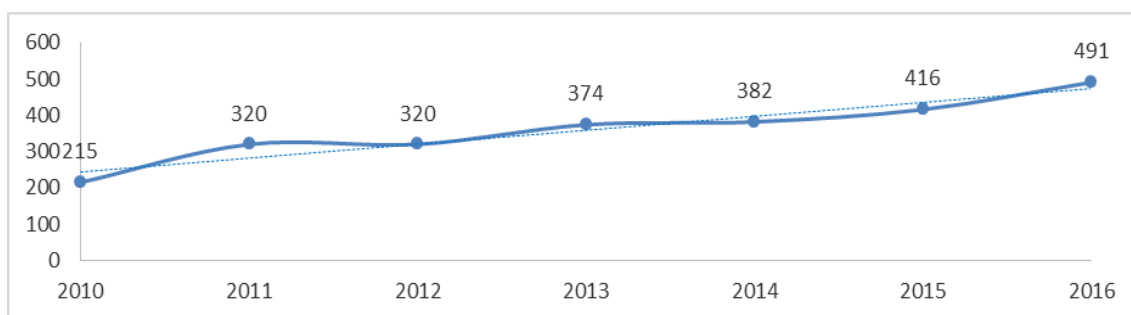
Позитиван тренд огледа се у дуплирању броја нових производних технологија у Русији које су развијене у производној индустрији Руске Федерације (табела 2, слика 2).

Табела 2. Бројчани приказ нових напредних производних технологија у Русији које су развијене у производној индустрији Руске Федерације.

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
215	320	320	374	382	416	491

Извор: Сектор за технолошки и економски развој, Завод за Федералну статистику (2019). - http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/ru/statistics/economy_development/#

Слика 2. Бројчани приказ нових напредних производних технологија у Русији које су развијене у производној индустрији Руске Федерације.



Извор: Ауторово истраживање

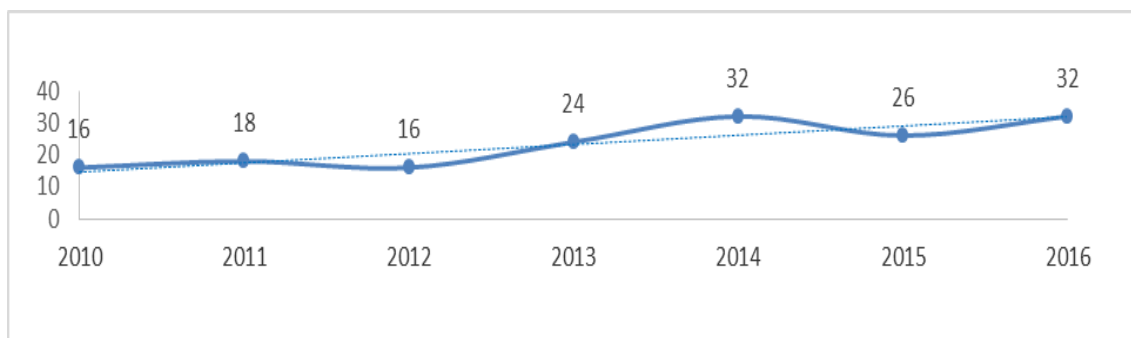
Можемо пратити нестабилну динамику у вези са бројем потпуно нових и напредних производних технологија које се развијају у производној индустрији Руске Федерације, али, генерално говорећи, тренд је позитиван. На примјер, у протклих пет година, тај број се повећао за 16 јединица (табла3, слика3).

Табела 3. Бројчани приказ потпуно нових и напредних производних технологија које су развијене у производној индустрији Руске Федерације.

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
16	18	16	24	32	26	32

Извор: Сектор за технолошки и економски развој, Завод за Федералну статистику (2019). - http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/ru/statistics/economy_development/#

Слика 3. Бројчани приказ потпуно нових и напредних производних технологија које су развијене у производној индустрији Руске Федерације.



Извор: Ауторово истраживање.

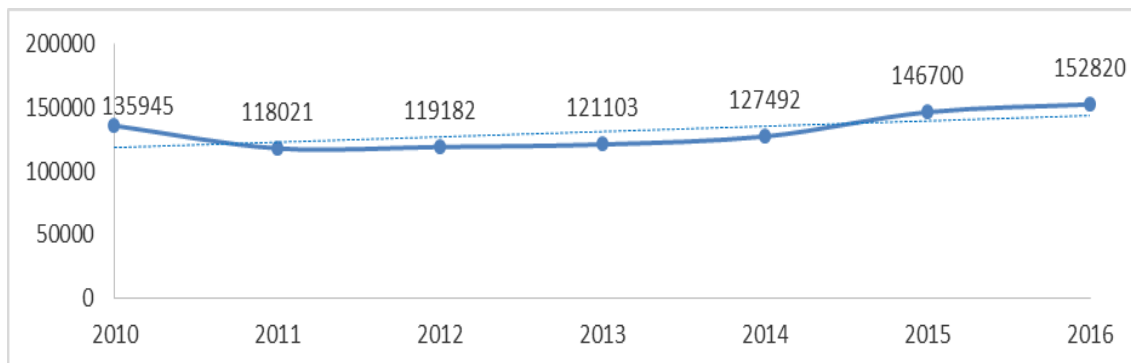
Како било, с обзиром на број напредних производних технологија примјењиваних у руској производној индустрији, индикатор вриједности не прелази преко 5 хиљада, што доказује вољност предузећа да интензивније користе ове технологије у својим активностима (табела 4, слика4).

Табела 4. Бројчани приказ потпуно нових и напредних производних технологија које су развијене у производној индустрији Руске Федерације.

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
135945	118021	119182	121103	127492	146700	152820

Извор: Сектор за технолошки и економски развој, Завод за Федералну статистику (2019). - http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/ru/statistics/economy_development/#

Слика 4. Бројчани приказ потпуно нових и напредних производних технологија које су развијене у производној индустрији Руске Федерације.



Извор: Ауторово истраживање.

Технолошки фактор постаје одлучујући фактор економског развоја, увјерљив аргумент за подршку државне економске политике и кључни елемент производне конкурентности.

Истовремено, раст у производњи високотехнолошке робе која одговара захтјевима конкурентног тржишта помаже стимулацији одговарајућих технолошких промјена у датим индустријским грамама и на тај начин унапређују технолошки ниво и промјене у структури запослења и производње.

С тим у вези, вриједно је поменути и велики број нанотехнологија примјењених на

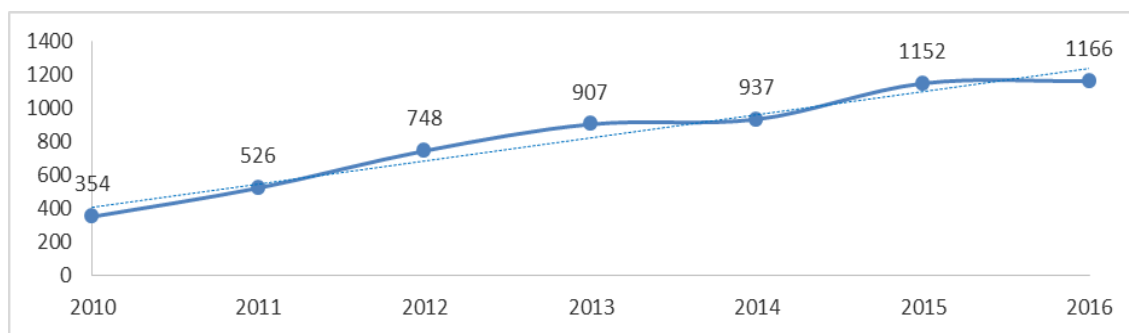
територији Руске Федерације (табела 5, слика5).

Табела 5. Бројчани приказ нанотехнологија примјењених на територији Руске Федерације.

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
354	526	748	907	937	1152	1166

Извор: Сектор за технолошки и економски развој, Завод за Федералну статистику (2019). - http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/ru/statistics/economy_development/#

Слика 5. Бројчани приказ нанотехнологија примјењених на територији Руске Федерације.



Извор: Ауторово истраживање.

3. ДИСКУСИЈА

Концептуални приступ изучавању производних технологија.

Већина истраживача јасно препознаје потребу за технолошким компонентом која одређује параметре економског раста (Schumpeter, 2008; Schwab, 2016; Tsvetkov & Sukharev, 2017). Ипак, веома често се постављају питања када ћемо покушати измјерити удио технолошког фактора на економски развој, објаснити технолошку структуру привреде, идентификовати динамику технолошког обрасца и његов животни циклус, одредити међуоднос између цивилизацијског и технолошког развоја, улогу владиних институција у обликовању технолошке политике индустријског комплекса државе. Нови методолошки приступи, свеобухватна визија опсега и предмета истраживања су неопходни да би се одговорило на ова питања.

Будући да су ова питања изузетно значајна, није довољно само истицати технолошку заосталост руске производне индустрије, него би представници руске научне заједнице

требало да се фокусирају на пружање методолошке потврде о значају технолошке трансакције домаће привреде у контексту тренутни кључних трендова и постојећих домаћих и глобални изазова.

Посљедишно, научни концепт развоја производне технологије може пружити рјешење проблема недостатка модерног руског пословног модела за развој производне технологије у домаћој производној индустрији. Иницијални циљ и логичко упориште таквог концепта би требало да представља полазну претпоставку у вези са конкурентности индустријског сектора руске привреде коју одређује ниво технолошког развоја и доступности висококвалификованог кадра. Заузврат, развој производних технологија означава динамичан системски процес организовања производних активности заснованих на употреби опреме и технологија које најбоље одговарају глобалним технолошким обрасцима и захтјевима конкурентног тржишта.

Стога, кључни циљ јесте развој концепта и методологије израде модела развоја производних технологија у производној

индустрији Руске Федерације у контексту примарног научног и технолошког развоја руске привреде. С тим у вези, постављају се сљедећи циљеви:

1. Потврђивање концепта развоја производних технологија као циљног процеса и тренутног стања развоја глобалог економског система који се односи на изучавање могућности примјене кључних елемената нових технолошких модела као што су дигитална производња, роботика, и слично у производној индустрији.
2. Изградња модела развоја производне технологије специфичног за Русију и представљање контрадикторног процеса који се одвија под утицајем специфичних екстерних и интерних фактора.

Методолошки посматрано, савјетује се примјена инжењерског и технолошког приступа чија ће сврха бити објашњена у сљедећа четири разлога.

Најприје, у модерним индустријским предузећима постоје објективни услови за стварање повољних услова за имплементирање производних технологија у области којом се дато предузеће бави. Смањење отпора према овим позитивним процесима или његово потпуно елиминисање је могуће само кроз напор самих индустријских предузећа, њихових филијала, као и представника власти. Ипак, развој и унапређење нових технологија имају извјесне функционалне карактеристике и везују се за услове и приступе изабране у вези са имплементацијом датих технологија.

Као друго, постоје опште и посебне функције регулисања процеса развоја производних технологија. Опште функције сугеришу развој стратегије индустријских технологија и одређивање задатака и циљева. Посебне функције означавају да се стране укључене у развој производних технологија не фокусирају само на традиционалне области производње и економске активности (примарна производња, помоћна производња), него и на спровођење технолошких иновација.

Као треће, савјетује се подјела развоја производних технологија на пет кључних нивоа као што су креирање базе података развоја производних технологија; проналазак партнера спремних да се укључе у развој производних технологија; евалуација синергије развоја производних технологија; пословни преговори; процес имплементирања технологија.

Напосљетку, способност да се прате промјене у примјени производних технологија. Традиционално, ово се постиже поређењем планираних и постигнутих квантитативних индикатора примјењених технологија (Ashby, 2009). Посебни индикатори који у великој мјери показују карактеристике стратегије технолошког раста у индустријским предузећима користе се као критерији процјене технолошке примјене у производној индустрији.

Истовремено, недостају истраживања развоја производних технологија у производној индустрији и улога ових технологија у обликовању стратегије научног и технолошког развоја руске привреде. Ово се може објаснити бројним разлозима: недостатак униформисаног методолошког приступа дефинисању производних технологија и препознавању стварне нужности њихове примјене у модерној руској економској науци. Тренутни развој руске привреде је обиљежен јасним диспропорцијама инжењерског и технолошког односа у већини индустријских грана. Као резултат тога јавља се честа пракса да научно-истраживачки радови не посвећује много пажње технолошкој компоненти, њеним функцијама и улози у развоју привреде. Стога, постојећи теоријски приступи у проучавању производних технологија дају значајан допринос разумијевању њихове суштине, сврхе и могућности. Како год, ови приступи тек дјелимично откривају специфичан карактер њихових функција, као и њихов утицај на привреду. Инжењерски и технолошки приступ треба користити да се обезбиједи услови за стварање руског модела развоја производних технологија у производној индустрији, модел који ће показати иновативни потенцијал развоја производних технологија (A. Miller & M. Miller, 2016).

ЗАКЉУЧАК

Стога, студија показује да у погледу индустријских предузећа не постоји јединствен систематичан приступ развоју производних технологија, што не допушта организацију ефективног система инжењерске и технолошке политике базиране на глобалних технолошких променама. Истовремено, развој производних технологија представља динамичан креативни процес. Планирање развоја производних технологија значи да сви напори предузећа, аналитички методи и управљачке технике треба да буду усмјерени на постизање једног заједничког циља, односно, да се помогне предузећима да се усагласе са приоритетима научног и технолошког развоја. Да би се

остварио овај циљ, неопходно је у потпуности примјењивати све методолошке и процедуралне приступе који доприносе ostvareњу планираних rezultata unapreђењem изводљивости и ефикасности плана при креирању основних производних и технолошких процеса као и методолошких процедуралних алата којим се са економске стране вреднује утицај производних технологија на производне активности у производној индустрији.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] M. Posner (2006) *International Trade and Technology Change: Milestones in Economic Thought*, Volume 6. International Economics, Moscow, TEIS, 436–453.
- [2] J. Hicks (1998) *Value and Capital*, Moscow, Progress, 191.
- [3] A. Varshavsky (2017) *On the Strategy of Scientific and Technological Development of Russian Economy // Society and Economy*, 5–27.
- [4] N. Komkov (2017) *Conditions for Structural Innovation Policy Development of Russian Economy // Modernization. Innovations, Development*. Volume 8, 1 (29), 80–87.
- [5] I. Frolov (2007) *High-tech Sector of Russian Industry: State, Trends, Mechanisms of Innovation Development*. Moscow, Science, 2007. 583.
- [6] V. Klochkov (2017) *Analysis of the Impact of Technological Changes in the Energy Sector on the Sustainability of Russian Economy // National Interests: Priorities and Security*, Volume 13, 4 (349), 684–698.
- [7] H. Shepard & E. Dundon (2006) *Innovations: How to Identify Trends and Reap Benefit*. Moscow, Vershina, 304.
- [8] V. Varfolomeev (2013) *High-tech Production: Development Resources, Features of Innovation Process and Efficiency Evaluation // Science and Practice*, (10), 87–101.
- [9] G. Kleiner (2017) *Systemic Modernization of Domestic Enterprises: Theoretical Foundation, Motives, Principles // Regional Economy*. Vol. 13, 1, 13–24.
- [10] O. Turovets & V. Rodionova (2016) *On Some Issues of Providing Effective Organization of High-tech Production // Production Facilitator*, 1 (68), 47–53.
- [11] Y. Gerasina (2016) *The Impact of Global Transformation on the Functions and Dysfunctions of the Management of the National Economic Reproduction // Economic Systems*, 1, 7–10.
- [12] A. Streltsov (2016) *Specifics of Shaping and Implementing Industrial Policy in Modern Conditions // Economic Sciences*, 138, 74–78.
- [13] *Science, Innovation and Information Society / Federal State Statistics Service.* - http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/ / date of treatment 15.03.2019.
- [14] *Technological Development of Economic Sectors / Federal State Statistics Service.* - http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment/# / date of treatment 15.03.2019.
- [15] J. Schumpeter (2008). *Theory of economic development (study of business profits, capital, credit, percent and a conjuncture cycle)*, translation from English. Moscow, Direct Media Publishing, 452.
- [16] K. Schwab (2016) *The Fourth Industrial Revolution*. Moscow, Eksmo, 138.
- [17] V. Tsvetkov & O. Sukharev (2017) *Russia's Economic Growth: a New Management Model*. Moscow, Lenand, 352.
- [18] W. Ashby (2009) *Introduction to Cybernetics*. Moscow, 432.
- [19] A. Miller & M. Miller (2016) *Conceptual Foundations of Industrial Production Technologicalisation // Izv. USUE*. 6 (68), 88–97.

SUMMARY

The expected results correspond to the current trends in global economy, are in line with the global priorities of the engineering and technological transition in production and economic activities of industrial entities, and represent the concept of production technologies development which complements the theory of neoinstitutionalism thereby contributing to the substantiation of modern scientific base of economic research on global level. The results consist of theoretical substantiation of the content and development of steps to implement a business model for production technologies development in manufacturing industry within the framework of sanctions and provide a list of fundamentally new areas of research on production technologies development in manufacturing and other industries.

The article focuses on the need to build a new scientific concept of developing production technologies in manufacturing industry, a concept aimed at identifying the multifaceted content and multiple use of production technologies in domestic manufacturing industry within the framework of the priority scientific and

technological complex of Russia. The proposed concept of developing production technologies in manufacturing industry reveals the goals and objectives of production technologies, organizational and economic procedure providing the development of production technologies, methodological basis for building a system of production technologies in manufacturing industry in the context of a dynamic external environment. The difference of the proposed concept is in: 1) integration of systemic and process-oriented approaches as the basis for achieving the development of production technologies; 2) providing the possibility of incorporating quantitative economic indicators into the system of production technologies development. The proposed concept develops the basic elements of organization theory, engineering and technological design of structures, tools for organizational changes at industrial enterprises. The concept will be based on an engineering and technological approach of designing modern processes to develop production technologies, quantification and parametric methods, which form the basis of assessment tools allowing to design a procedure for evaluating the effectiveness of developing production technologies as a set of measures closely related to time, resources and executioners. This concept is aimed at solving applied problems related to the rationality of expenditures with regard to development of production technologies, incentives for personnel to implement the technologies efficiently. The procedural approach used to assess the effectiveness of developing production technologies at enterprises consists of assessing resource constraints to implement the planned strategy of developing production technologies; determining economic performance as a result of developing production technologies at industrial enterprises and distribution of economic outcome among the participants depending on their share in the implementation of production technologies.

A business model for developing production technologies in manufacturing industry (as a set of interconnected elements) and procedures for its rational use based on criteria (obligatory and sufficient) and on the targeted use of functions and principles revealing the impact of engineering and technological factors, with the interests of manufacturing industry in the field of technological innovation taken into account is built as implementation of the concept of developing production technologies. The business model will allow to: 1) determine the role of production technologies development in the general system of technological policy; 2) reveal the significance of the factorial effect of the external and internal environment of the manufacturing industry on

obtaining the economic results from developing production technologies; 3) get an idea of the elements in the internal system of production technologies at manufacturing enterprises. The proposed business model can provide the achievement of the task, affect the technological orientation of manufacturing enterprise and the choice of acceptable organizational decision to implement the development of production technologies.

The possibility of achieving planned results is preconditioned by revealing the multifaceted content and multiple use of production technologies in domestic manufacturing industry within priorities of developing science and technology complex of the Russian Federation aimed at solving key issues associated with the development of new technological mode.