

## РАЗВОЈ МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА ПРОЦЕНУ НАУЧНИХ И ТЕХНОЛОШКИХ РИЗИКА ТЕХНОЛОШКЕ ИНТЕГРАЦИЈЕ

Alexander Miller

Dostoevsky Omsk State University, Rusija  
aem55@yandex.ru

Alexey Davydov

Dostoevsky Omsk State University, Rusija  
da63277@yandex.ru

*Чланак је излаган на IX Интернационалном научном скупу „ЕконБиз: Економија и COVID 19“, Бијељина 17. и 18. јун 2021. године*

**Апстракт:** Циљ студије је да се развије методички алат за процену научних и технолошких ризика од технолошке интеграције прерађивачких предузећа. За основне методе истраживања одабране су кључне одредбе теорије управљања, теорије организације и савремених теорија ризика. Методолошки оквир су били инструментални, процесни, ресурсни и матрични приступи. У процесу истраживања примењен је широк спектар истраживачких метода: дескриптивна метода, метода генерализације и апстракције, метода класификације и аргументације, те аналитичка и графичка метода. Теоријски резултати студије су откривање кључних критеријума које техника за процену научних и технолошких ризика учесника у технолошкој интеграцији мора испунити. Дата је теоријска основа за класификационе особине научних и технолошких ризика, омогућавајући идентификацију предности квантификације ризичне ситуације. Примењени резултати студије су аналитичка процена научних и технолошких ризика технолошке интеграције производних предузећа заснованих на квантитативним методама. Предложена је метода за процену научних и технолошких ризика, која ће се градити на анализи ризичних догађаја, како би се идентификовала могућа величина штете од почетка ових ризичних догађаја и вероватноћа да ће се они појавити. Оправдане су предности предложене технике квантификације научних и технолошких ризика повезаних са могућношћу регулације

класификације ризика, која је на располагању учесницима технолошке интеграције. Проведена класификација фактора ризика науке и технологије омогућава проширење спектра анализираних ризика за учеснике технолошке интеграције, као и примјену оперативног праћења како би се идентификовале нове области ризика.

**Кључне речи:** научни и технолошки ризици, технолошка интеграција, методички приступ, процена, прерађивачка индустрија

### 1. УВОД

Систем управљања ризиком за учеснике технолошке интеграције може се сматрати самосталним пројектом због свестраности његове намене. Стратешки правац технолошког развоја производних индустрија често укључује циљни ризик као меру економске сигурности. Када одређени трендови прогресивног развоја буду замењени економском рецесијом, централну улогу почињу да играју алати дизајнирани да се супротставе ефектима кризних ситуација, укључујући и оне засноване на минимизирању ризика. У овом тренутку, производне индустрије се углавном суочавају са научним и технолошким ризицима. Ови ризици прате поједина предузећа у свим фазама технолошке интеграције када се технолошки процеси продубљују, уводећи нове и унапређујући постојеће технологије. Карактеристично обележје технолошке интеграције је иновативна компресија циклуса која се јавља код стварања нових производа и

услуга. Ова компресија настаје услед дигитализације процеса истраживања, као и због развоја начина на који индустријска предузећа и њихови стејкхолдери комуницирају. Истовремено, како показује пракса, што су шире могућности овог интеграционог процеса, то је вероватнија појава нежељених догађаја узрокованих постојећим недостацима у управљању производњом и истраживачко-развојним активностима, као и тешким финансијским и економским ситуацијама. Ово служи као основа за проналажење начина да се минимизирају научни и технолошки ризици технолошке интеграције производних предузећа. Предузећа обично имају везе са другим учесницима на тржишту и организацијама, па су њихови ризици и ризици њихових стејкхолдера заједничког порекла, иако се разликују по специфичним методама њихове процене. Потешкоће у процени научних и технолошких ризика технолошке интеграције су укоренење у одсуству универзалног методичког алата за процену, пошто и економска теорија и пословна пракса повезују текуће организационе и структурне промене само са процесом управљања, искључујући потребу да се процени развој технолошке интеграције.

## 1. ТЕОРИЈСКО ИСТРАЖИВАЊЕ

Проблеми у управљању ризиком су дуго били аутсајдери у области теоријских економских истраживања. Разлог овоме је концентрација истраживања на ниво модела статичке равнотеже, који су чешћи на макронивоу, док је ризик као појава уобичајен за поједине привредне субјекте. Такође, ризик се манифестује у динамичким системима и самим тим је повезан са променама и неизвесностима. Још један недостатак класичних теорија је чињеница да је процена реалних ризика вршена са одређеном дозом субјективности. Другим речима, нису постојале ни квантитативне методе процене ризика, нити формализоване методе за његову оптимизацију.

Marshall, оснивач неокласичне теорије ризика, истраживао је понашање економских субјеката у суочавању са ризиком и неизвесношћу. Кључна одредба неокласичне теорије ризика је следећа: када бирамо алтернативу делатности привредног субјекта, руководимо се два критеријума, а то су величина очекиване добити и њене могуће флукуације (Marshall, 1993, стр. 23). Knight, који је први закључио да је процена ризика неопходна, тврдио је да „ризик у пословној сфери треба проценити (ако

је то уопште неопходно) обједињавањем резултата доступних експеримената“ (Knight, 1965, стр. 209). Значајан допринос развоју теорије ризика дали су и John Maynard Keynes (Keynes, 2012, стр. 132), John von Neumann (Neumann, Morgenstern, 1953) и Harry Markowitz (Markowitz, 1990).

Стручњаци и истраживачи разматрају проблематичне области интеграције технологија на нивоу привредних субјеката са становишта развоја јединствених правила за управљање производњом, продајом и пружањем услуга, као и за истраживачке активности. Свака од ових области има мање-више заједничке и специфичне ризике, при чему су технолошки ризици кључни за технолошку интеграцију (Chung, Kim, Lee, 2020, р. 422-437; Gong, 2020; Hao, Sun, Xie, 2020, р. 32-42; Hsu, Li, Bao, 2020; Susie, Noja, Cristea, 2020, р. 742-757; Tohanean, Buzatu, Baba, Georgescu, 2020, р. 758-774; Yang, Han, 2020, р. 71-94; Zhao, Huang, Wu, 2020). Процењујући постојеће теоријске приступе истраживању ризика уопште, а посебно научно-технолошких ризика, може се закључити да се при креирању или организовању иновација привредни субјекат суочава са неизвесношћу јер не постоји једнозначна варијанта њиховог исхода. Идеја привредног субјекта о позитивном исходу сугерише постављање одређеног циља, а то је стицање добити или постизање других позитивних ефеката. Међутим, ова неизвесност имплицира да даљи развој догађаја може бити неповољан и да, последично, није могуће остварити профит.

## 2. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Развијена методологија за процену научних и технолошких ризика заснована је на квантитативним методама процене ризика, а то су ризичне ситуације које треба прво проценити. Овакав приступ ствара потешкоће у одређивању вероватноће ризичног догађаја, јер се у основи све методе његовог утврђивања заснивају на експертским методама процене. Овде предлажемо метод процене научно-технолошких ризика, који ће се заснивати на неопходности анализе ризичних догађаја како би се утврдила могућа штета изазвана овим ризичним догађајима и вероватноћа њиховог настанка.

Ризична ситуација се може измерити квантитативно множењем обима добити или губитка услед имплементације ризичног догађаја са вероватноћом ризичне ситуације. За сваки ризични догађај потребно је дефинисати

вероватноћу његовог настанка и губитак или добит. Екстерно окружење учесника технолошких интеграција тешко је анализирати јер оно има већи степен неизвесности у односу на унутрашње. Такође је изузетно тешко одредити вероватноћу ризичне ситуације. Неопходно је имати макроекономске информације, као и информације о производима страних конкурената и тржишта. Стога је при изради методологије за процену научно-технолошких ризика препоручљиво узети у обзир само унутрашње факторе који су најчешћи за сваког учесника технолошке интеграције.

Говорећи о интерним факторима научно-технолошких ризика и њиховим ризичним догађајима, вероватноћа њиховог настанка и показатељи штете, више се односе на производњу и технологију, као и на менаџмент, маркетинг, финансије, иновације и кадрове. Производња се обично суочава са следећим ризицима:

1. Ризик непоштовања уговорних обавеза и непоштовања рокова. Неиспуњавање уговорних обавеза у потпуности у одређеним роковима указује на то да је учесник технолошке интеграције неодговорна страна. У будућности то узрокује смањење обима уговора или њихов потпуни раскид. Обим губитака се мери према планираном обиму уговора за фискалне периоде који следе; вероватноћа настанка је однос броја предуслова неуспеха и броја уговора. Да би се разјаснила вероватноћа ове ризичне ситуације, потребно је анализирати статистичке податке учесника технолошке интеграције о реализацији уговора у последњих неколико година.

2. Ризик непотпуног или ограниченог производног капацитета. Први знак непотпуног производног капацитета је вишак пасивних капиталних средстава над активним, а његове последице су повећање условно-сталних трошкова у уделу првобитног трошка. Овај ризик може бити и трајан и привремен,

односно повезан са принудним застојима из разних разлога. Стални непотпуни производни капацитети могу бити узроковани присуством великог броја застареле опреме, која се због моралног хабања не користи у примарном производном процесу. Ако је производни капацитет стално непотпун, вероватноћа настанка је 1, а штета је једнака броју трошкова везаних за одржавање капиталних производних средстава која се не користе у производњи.

Другачије је у случају привременог непотпуног производног капацитета. Овде вероватноћа настанка зависи од узрока застоја. У основи, они укључују околности више силе, као што су кварови на далеководима. У овом случају, вероватноћа појаве је мала, и скоро је немогуће проценити је. Штета ће се изједначити са трошковима обнављања перформанси учесника у технолошкој интеграцији, као и са имплицитним трошковима, попут обима робе која није произведена због застоја.

У контексту раста производње, учесници технолошке интеграције могу открити да њихов тренутни производни капацитет није довољан.

Истовремено, уколико је учесник технолошке интеграције свестан овог непотпуног производног капацитета, биће предузете мере за његово отклањање.

Ове мере могу укључивати набавку опреме, закуп додатног простора или увођење мера за повећање ефективности фонда радног времена. Стога ће вероватноћа овог ризика бити повезана са вероватноћом неспровођења ових мера на време.

У табели 1. приказана је динамика коефицијента коришћења капацитета Спектр (Спектра), д.о.о. (РиМ).

У складу вредности приказаних у табели 1, можемо закључити да је производни капацитет Спектра константно непотпун. Ипак, динамика овог индикатора је позитивна, што указује на постепено повећање обима произведене робе.

**Табела 1.** Динамика промене односа коришћења капацитета

Индикатор	2018.	2019.	Стопа раста од 2018. до 2019.	2020	Стопа раста од 2019. до 2020.
Однос коришћења капацитета, %	68.4	69.1	101.0	72.3	104.6

**Извор:** Истраживање аутора

3. Ризик од недостатка сировина и залиха. Неопходне материјале и опрему најчешће испоручују добављачи са којима су учесници технолошке интеграције закључили одговарајуће уговоре. Због тога је приликом процене валидности плана управљања материјалом потребно имати информацију о

броју уговора са добављачима који обезбеђују појединачне ресурсе према потребама предузећа. Тако је на основу уговора и нацрта уговора, израђен план управљања материјалом према врстама робе и материјала (РИМ) (види табелу 2).

**Табела 2.** План управљања материјалом – 2020. за Спектар, Д.О.О. према закљученим уговорима и нацртима уговора, хиљада рубаља.

Тип РИМ	Испорука за други квартал 2020.	Испорука за трећи квартал 2020.	Испорука за четврти квартал 2020.
Црни метали	1,168.75	1,058.45	1,265.98
Обојени метали	4,524.54	4,367.54	5,412.75
Електрични материјали	5,569.54	6,857.56	6,568.54
hemikalije	6,547.58	6,354.45	7,859.63
Алати и опрема	5,547.41	7,016.85	6,458.14
Ostalo РИМ	9,872.10	9,548.54	7,412.55
Укупно	33,229.92	35,203.39	34,977.59

**Извор:** Истраживање аутора

Према потреби за репроматеријалом и материјалом на основу одобрених планова и плана управљања материјалом, утврђујемо вишак различитих врста репроматеријала и залиха у структури до краја извештајних

квартала 2020. године. На дан 31. 3.2020. структура је заснована на стварним подацима оперативног рачуноводства. Дакле, очекивани вишак у магацинимма Спектра у овој структури до краја квартала (табела 3) је следећи:

**Табела 3.** Вишак сировина и залиха у складиштима Спектар, хиљада рубаља.

Тип РИМ	Чињенично стање од 31. марта 2020.	Планирано од 30. јуна 2020.	Планирано од 30.09.2020.	Планирано од 31.12.2020.
Црни метали	2,604.65	2,742.97	2,759.74	2,983.00
Обојени метали	14,209.52	14,439.86	14,741.54	14,465.77
Електрични материјали	13,476.86	8,620.20	4,620.96	-210.68
hemikalije	20,299.98	19,433.22	19,571.60	19,304.51
Алати и опрема	16,900.70	15,560.23	17,122.80	16,815.06
Ostalo РИМ	17,344.18	18,907.43	22,209.03	22,678.16
Укупно	84,907.89	79,703.91	81,025.67	76,035.82

**Извор:** истраживање аутора

На основу табела 2. и 3. могуће је утврдити однос броја закључених уговора за материјална средства одређене врсте према потреби за њима за Спектар д.о.о. Нормативна вредност овог фактора је  $\geq 1$ . Дакле, према табели 4, Спектар д.о.о. има довољно уговора за набавку сировина и материјала. Ово је последица авансног откупа добара и роба за производњу

основних добара с обзиром на очекивано повећање цена увозне опреме. Вредност мања од 1 у овом односу формирана је у четвртом кварталу 2020. године за електроматеријале, који често постају дефицитарна позиција. За отклањање ове ризичне ситуације предузимају се мере за задовољавање производних потреба ове врсте материјала.

**Табела 4.** Однос броја закључених уговора за материјална средства одређене врсте према потреби за њима за Спектар д.о.о.

Тип РИМ	Second quarter	Third quarter	Fourth quarter
Црни метали	3.66	3.65	3.86
Обојени метали	4.36	4.63	3.54
Електрични материјали	1.83	1.43	0.98
хемикалије	3.62	4.15	3.38
Алати и опрема	3.26	4.14	3.49
Остало Ц&М	3.28	4.56	4.27

**Извор:** истраживање аутора

4. Слаба обнова капиталних производних средстава. Слабо обнављање капиталних производних средстава доводи до њиховог постепеног застаревања. Вероватноћу настанка могуће је проценити анализом стопе обнављања средстава за капиталну производњу у виду односа вредности средстава пуштених у рад за капиталну производњу и трошкова капиталних производних средстава на крају

периода. Негативна динамика у планираном периоду у односу на основну указује на велику вероватноћу настанка ризичне ситуације; међутим, позитивна динамика указује на ниску вероватноћу ризичне ситуације. Штета се дефинише као инвестициони трошкови који имају за циљ повећање обновљивости капиталних производних средстава у вези са набавком нове опреме (видети табелу 5).

**Табела 5.** Обрачун обновљивости капиталних производних средстава Спектра за 2017-2019.

Индикатор	2017.	2018.	2019.
Пуштање у рад капиталних производних средстава, хиљада рубаља	63,587	74,896	82,354
Цена капиталних производних средстава на крају периода, хиљада рубаља	1,210,009	1,271,448	1,339,228
Коефицијент обновљивости средстава за капиталну производњу	0.05	0.06	0.06
Стопа раста обновљивости, %	-	112.09	104.39

**Извор:** истраживање аутора

Према подацима приказаним у табели 5, можемо рећи да коефицијент обновљивости капиталних производних средстава Спектра д.о.о. уопштено има позитивну динамику. У дефинисаним периодима повећана је инвестициона активност учесника технолошке интеграције. Разлог томе је замена застареле опреме напредном. У наведеним периодима није откривен утицај ове ризичне ситуације на средства Спектар д.о.о.

Следећи ризици се могу сматрати специфичним у случају технологије и опреме:

1. Ризик везан за кршење упутстава за употребу, застарелост и хабање опреме; неадекватна поузданост опреме; кршење животног века опреме. Што се тиче учесника технолошке интеграције, група ових ризичних ситуација повезана је са доступношћу савремених капиталних производних средстава

за њихову оптималну употребу. Ове ризичне ситуације се могу проценити проценом опреме и израчунавањем следећих стопа застарелости и хабања опреме. Са великим физичким хабањем, профитабилност опреме се смањује због повећаних оперативних трошкова и смањене продуктивности. Застарелост обично долази пре физичког хабања и постоје њена два типа. Прва врста застарелости доводи до појефтињења производње опреме у новим условима. Друга врста застарелости се јавља у случају рада застареле опреме ниских перформанси, што значајно повећава трошкове производње. Дакле, приликом израчунавања ових коефицијената у периодима извештавања и планирања, може се утврдити вероватноћа ових ризика. Штета обухвата инвестиционе трошкове за куповину нове опреме. Дотрајалост и застарелост имовине Спектар д.о.о. може се проценити према табели 6.

**Табела 6.** Обрачун хабања основних средстава Спектар доо за 2017-2019, %

Индикатори	31.12.2017.	31.12.2018.	31.12.2019.
Физичко трошење основних средстава	57.00	63.19	68.53
Застарелост основних средстава	24.80	24.44	24.66

**Извор:** Истраживање аутора

Показатељ физичког хабања показује негативну динамику због великог броја застареле технолошке опреме, просечне старости од 31 годину. Вероватноћа ове ризичне ситуације је велика за учесника технолошке интеграције. Индикатор застарелости за 2017-2019. остао је на нивоу од 24% до 25% услед постепеног застаревања опреме и њене замене напредном. Ова ризична ситуација може имати утицаја на активности учесника у технолошкој интеграцији, али ће утицај бити минимизиран ако се овај однос одржава на истом нивоу.

Менаџмент је углавном повезан са ризиком смањења управљања у условима растуће производње. Са повећањем обима производње, постоји ризик од неефикасности организационе структуре управљања. За израчунавање вероватноће ризичне ситуације потребно је израчунати планирани интегрални индикатор ефикасности организационе управљачке структуре. Вероватноћа у овом случају је однос интегралног индикатора заснованог на планираним прорачунима коефицијената према нормативном индикатору. Тешко је утврдити штету овим ризиком јер не можемо предвидети у ком делу организационе структуре ће доћи до смањења управљивости. Да би се утврдила штета, потребно је детаљно испитати оне индикаторе који у већој мери одступају од нормативног индикатора.

Маркетинг се обично суочава са следећим ризичним ситуацијама:

1. Дуг производни и финансијски циклус. Учесници технолошке интеграције се у својим активностима баве производним и финансијским циклусима када купују робу и материјал, производе и продају готове производе, чиме отплаћују потраживања. Смањење ових циклуса у динамици је позитиван тренд, а њихово повећање се сматра негативним трендом.

Дуг производно-финансијски циклус обично произилази из дуготрајне производње готових производа, тако да је неопходно одржавати висок ниво напредовања. Вероватноћа настанка ове врсте научно-технолошког ризика може се проценити израчунавањем просечног

производног и финансијског циклуса привредног субјекта. Укључује циклус производње, циклус потраживања и циклус обавеза. Ови коефицијенти формирају производни и финансијски циклус. Висока вредност овог индикатора показује нам велику вероватноћу ризичног догађаја ове врсте. У недостатку довољног нивоа напредовања, то може резултирати додатним трошковима за учеснике технолошке интеграције јер ће морати да производе робу на рачун својих ресурса. Уколико учесник технолошке интеграције своје текуће активности обавља користећи кредитна средства, износ штете ће се обрачунавати према камати на кредите.

2. Недостаци у снабдевању. Ова ризична ситуација укључује ризике кашњења, непотпуне и некавалитетне набавке сировина, као и неиспуњавање потреба учесника технолошке интеграције. За ову групу ризика обично су одговорна одељења логистике и опреме. Ова ситуација може настати због закључења уговора о снабдевању са непоузданим добављачем, као и из одсуства производних капацитета добављача. Вероватноћа њеног настанка може се проценити анализом резерви залиха учесника технолошке интеграције. Ако је ниво резервних залиха довољан, учесник технолошке интеграције може производити робу без залиха и има довољно времена да их по потреби обнови. Штета је једнака обиму произведене робе услед неуспеха у снабдевању.

3. Недовољна дефиниција тражње за индустријским производима; непоуздана дефиниција тржишног удела. Маркетинг услуга је од виталног значаја за брзо прилагођавање учесника технолошке интеграције потребама потрошача, иновацијама и тржишним условима. Маркетиншки сервис такође помаже учеснику технолошке интеграције да разуме како да уђе на нова тржишта и промовише робу на постојећим тржиштима. Одсуство ове услуге повећава вероватноћу екстерних фактора ризика, као што су потражња и тржишта. Ако имате маркетиншку услугу, вероватноћа ових ризика може се значајно смањити. У недостатку маркетиншке службе ова вероватноћа се повећава. Штету од ове ризичне

ситуације је тешко проценити, јер се односи на екстерне факторе ризика који имају висок степен неизвесности.

Финансије имају своје специфичне ризичне ситуације:

1. Повећање набавне цене. У нестабилној тржишној ситуацији, флукуације валута доводе до повећања цене увезене опреме и компоненти, што повећава цену коштања. Суштина ове ризичне ситуације је следећа: цене робе су предмет договора са купцима који можда неће узети у обзир ово повећање. Сходно томе, такви налози ће остати неисплативи за учеснике технолошке интеграције. Вероватноћа ове ситуације зависи од вероватноће апresiasiје валуте. Износ губитка, у овом случају, биће број профита који су учесници технолошке интеграције изгубили по поруџбинама.

2. Пад профитабилности и, као резултат, смањење приноса на инвестицију. У већини случајева, ризик од пада профитабилности повезан је са инвестиционим активностима. Степен ризика расте заједно са повећаном неизвесношћу, као и због брзе нестабилности економске ситуације у земљи уопште, а посебно на инвестиционом тржишту. Ова ризична ситуација се изравнава правилним избором инвестиционих пројеката и њиховом рационалном почетном проценом. У процесу имплементације пројекта важно је пратити ситуацију.

3. Ризици од кашњења уговорених плаћања. Ова ризична ситуација има значајан утицај на сараднике у уговорима о наруџби, јер ће они добити новац за испоручену робу тек након што га прими њихов главни извођач. То захтева да учесник технолошке интеграције има довољно новца за обављање текућих активности. Уколико га нема, финансирање текућих активности могуће је кредитима. То доводи до потребе за плаћањем камата. Штета у овој ризичној ситуацији биће трошкови отплате камата за коришћење кредита.

Иновација има своје ризичне ситуације:

1. Неадекватна ефикасност истраживања и развоја (ИИР); низак удео производа високе технологије. Висок ризик, у овом случају, представља ризик недовољног учинка истраживања и развоја, који се процењује индикатором учинка истраживања и развоја. Низак удео високотехнолошких производа карактерише коефицијент интензитета истраживања и развоја произведених добара. Овај коефицијент рефлектује надмашујући раст

трошкова истраживања и развоја у структури материјалне производње. Ова ризична ситуација може бити штетна за учеснике технолошке интеграције јер се средства уложена у истраживање и развој не могу користити у активностима учесника технолошке интеграције, па се инвестиција неће исплатити.

2. Финансирање иновација на ниском нивоу. Иновативни пројекти су веома несигурни у свим фазама циклуса иновација. Чак и најуспешнији пројекти могу пропасти у било ком тренутку свог животног циклуса, јер конкурент увек може да произведе нешто више обећавајуће или напредније. Зато су учесници технолошке интеграције невољни када је реч о улагању новца у иновације. Сваки иновативни пројекат има прилично дуг период имплементације. Због тога је тако тешко узети у обзир фактор времена при развоју пројекта. Ово питање може довести до повећања трошкова имплементације пројекта због промене било каквих унутрашњих или екстерних услова. Вероватноћу ове ризичне ситуације је тешко утврдити, а штета ће се дефинисати према повећању трошкова имплементације иновативног пројекта услед погрешног планирања.

Ризичне ситуације везане за постојеће особље учесника технолошке интеграције могу бити следеће:

1. Ниска активност особља у доношењу управљачких одлука. Ова ризична ситуација се сматра значајном у активностима било ког учесника технолошке интеграције, јер се многи од њих и даље придржавају традиционалног модела управљања, где се мишљење обичних радника слабо узима у обзир, тако да постоји шанса да се не донесе добра управљачка одлука. У овој ситуацији потребно је имати алате за побољшање интеракције горњих и доњих слојева у хијерархији управљања. Ову ризичну ситуацију је тешко математички проценити, па је потребно детаљно анализирати све алате који су доступни учесницима технолошке интеграције и који се користе за унапређење интеракције својих запослених како би могли да идентификују све недостатке наведене интеракције.

2. Висок степен зависности од висококвалификованих стручњака, као и недостатак њих у процесу извршавања наруџби. Висок удео особља за истраживање и развој у структури запослених повезан је са специфичностима производа који се производе, односно високотехнолошким производима и научним достигнућима. Будући да је основа за

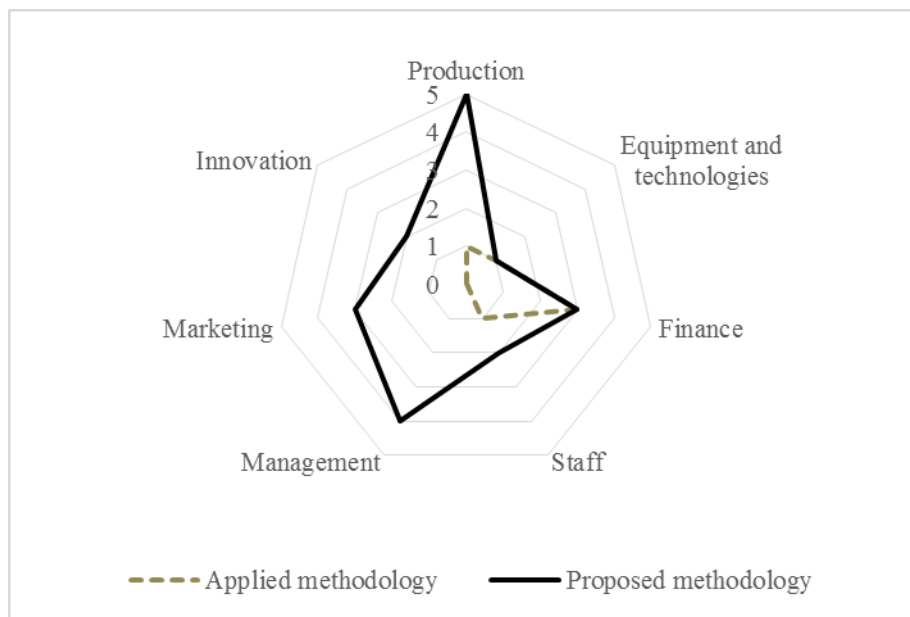
постизање позитивног резултата у току ових активности велика истраживачко-развојна база, већину особља учесника технолошке интеграције у производним индустријама треба да чини висококвалификована радна снага. Вероватноћа овог ризика је повезана са ниским односом висококвалификованих стручњака.

Предности предложене методологије су могућност регулисања класификације ризика на основу стандарда који је доступан учесницима технолошке интеграције, као и

квантификацију научних и технолошких ризика. Истраживање класификује научне и технолошке факторе ризика и омогућава проширење спектра анализираних ризика за учеснике технолошке интеграције, укључујући и примену оперативног праћења за идентификацију нових подручја ризика.

Разлике у идентификованим интерним факторима научно-технолошких ризика и ризичних ситуација приказане су на слици 1:

**Слика 1.** Поређење класификације интерних фактора ризика коришћених у предложеној методологији за процену научно-технолошких ризика и постојећој методологији



**Извор:** Истраживање аутора

## ДИСКУСИЈА

Истраживање инструменталне процене научно-технолошких ризика технолошке интеграције указује на потребу да се идентификују кључни критеријуми за методологију процене научно-технолошких ризика учесника технолошке интеграције. Први критеријум је преференција квантитативних метода процене како би се избегла субјективност. Класификациони атрибути научних и технолошких ризика треба да буду у складу са свим учесницима технолошке интеграције. Да би се теоријски оправдао развој методологије за процену научно-технолошких ризика, потребно је дати разлоге за методички приступ развоју класификационих атрибута. Методолошка оријентација истраживања према објекту и принципима укупне стратегије истраживања

може се показати као одржив методички приступ.

Методички приступ развоју методологије за процену научних и технолошких ризика садржи следеће главне кораке: процену спољашњег и унутрашњег окружења учесника технолошке интеграције; дефинисање класификационих атрибута фактора научно-технолошких ризика; идентификацију природе ризичних ситуација као и могућих последица њиховог настанка; процена научно-технолошких ризика. Управљање научним и технолошким ризиком треба да се заснива на постављању циља овог управљања. Ово може укључивати минимизирање научног и технолошког ризика, његову оптимизацију или елиминисање. Његова класификација научно-технолошких ризика је скуп ризичних ситуација. Стога је циљ научног и технолошког



управљања ризиком и оптимизација ризичних ситуација.

Процена унутрашњег и екстерног окружења учесника технолошке интеграције формира подручја ризика. Они се користе као основа за класификацију фактора научних и технолошких ризика, што заузврат постаје основа за ризичне ситуације које се јављају у било којој области. На пример, анализа унутрашњег и екстерног окружења показала је да је производна делатност главна ризична област. У овој области можемо дефинисати велики број научних и технолошких фактора, укључујући и ризике производње. Овакве ситуације могу укључивати факторе као што су непотпуни производни капацитети, ограничени производни капацитети и лоша обновљивост капиталних производних средстава. Дакле, ризичне ситуације служе као најмања компонента класификације научно-технолошких ризика. Разлика између ових концепата је следећа: подручје ризика је област деловања учесника технолошке интеграције у којој ће се испољити позитивне или негативне последице научно-технолошких ризика. Фактор научно-технолошких ризика је категорија која је укључена у подручје ризика као извор ризичних ситуација. Ова ситуација је минимална јединица структурног ризика која има позитивне или негативне ефекте. При томе треба водити рачуна о одређеним условима који могу да изазову ризичну ситуацију: постојање реалног извора научно-технолошког ризика и налажење учесника технолошке интеграције на подручју овог извора без потребних заштитних средстава. Стога, ако ниједан од ових услова није испуњен, постоји велика вероватноћа да се ризична ситуација неће догодити.

Да бисмо проценили животну средину, можемо да истражујемо промене које утичу на научне и технолошке ризике, као и ризичне ситуације. Ова процена треба да почне са екстерним окружењем директног утицаја, односно потрошачима, конкурентима, добављачима итд. Екстерно окружење индиректног утицаја дефинише услове активности сваког учесника у технолошкој интеграцији. Њена анализа помаже да се дефинише њихова развојна тенденција. Процена унутрашњег окружења омогућава класификацију унутрашњих фактора који утичу на научне и технолошке ризике. Процена спољашњег окружења омогућава класификацију екстерних фактора.

Процена унутрашњег и екстерног окружења омогућава идентификацију ризичних области и показује да учесници технолошке интеграције у

производним индустријама имају значајне технолошке и производне капацитете, као и широке могућности. Истовремено, с обзиром на тренутне економске услове постоје одређени недостаци који се односе на постојећу застарелу опрему, потребу за висококвалификованим кадровима и другим инхерентним учесницима технолошке интеграције у производним индустријама. Физичка (стварна) истрошеност опреме је 80%, а просечна старост технолошке опреме је 31 годину. Подручја ризика у настајању откривају могуће факторе научних и технолошких ризика. Исти типови научних и технолошких ризика могу бити укључени у неколико области. Истовремено, слабости учесника технолошке интеграције у производним индустријама омогућавају нам да формулишемо главне унутрашње факторе научно-технолошких ризика.

Висок степен истрошености опреме представља ризик од неуспеха због непоузданости застареле опреме. Стога можемо формулисати факторе научних и технолошких ризика као што су производња, опрема и технологија. Велика зависност од добављача компоненти такође ствара ризик од непоштовања планираног обима производње у случају нарушавања рокова испоруке. У овом случају и производња постаје фактор ризика. Потражња за висококвалификованим кадровима произилази из чињенице да већина учесника технолошке интеграције треба да задржи одређени број стручњака за истраживање и развој. Недостатак висококвалификованог особља носи са собом велики ризик од неуспеха у имплементацији резултата истраживања и развоја. У овом случају кадрови постају фактор научног и технолошког ризика. Недостатак јаке маркетиншке службе и одсуство маркетиншке стратегије доводе до читавог низа ризика повезаних са недовољним истраживањем потражње за производима и лошом промоцијом робе на нова тржишта. Недостатак добро планиране логистике доводи до прекида у снабдевању сировинама и компонентама, што заузврат доводи до одложеног пуштања производа у производњу.

На активности учесника технолошке интеграције утичу и стални фактори научно-технолошких ризика. Ови фактори укључују менаџмент, финансије и иновације. То су фактори који имају значајан утицај на активности учесника технолошке интеграције. Могу се манифестовати када се повећају обим производње или оптимизују процеси.

Листа претњи омогућава идентификацију спољних фактора научних и технолошких ризика. Неизвесност у уговорној политици и неизвесност извоза повезане су са високом зависношћу учесника у технолошкој интеграцији. Све ово ствара економске факторе научно-технолошких ризика повезаних са нестабилношћу како домаћег, тако и међународног тржишта. Ова претња такође укључује факторе ризика као што су потражња, продаја и понуда производа. Нестабилност тржишне ситуације је фактор економског ризика који има значајан утицај на активности учесника технолошке интеграције. Њени учесници могу имати конкуренте на домаћем и страном тржишту. Ово питање може бити додатно компликовано високим улазним баријерама, али пошто је штета од овог ризика прилично велика, не може се занемарити, јер актуелизује такав фактор научно-технолошког ризика као што је конкуренција.

### ЗАКЉУЧАК

Дакле, квантитативни метод који се користи за процену научних и технолошких ризика технолошке интеграције омогућава брзо праћење фактора ризика и минимизира број грешака у коначној процени могућег обима штете.

Методологија процене научних и технолошких ризика технолошке интеграције може се користити у предузећима из било које индустријске области. Омогућава објективну процену векторске оријентације главних индикатора изводљивости, процену динамике њихових промена, како краткорочно тако и дугорочно. Неоспорна предност развоја алата за процену у вези са научним и технолошким ризицима технолошке интеграције је у томе што омогућава промену приступа предвиђању и планирању производних активности учесника технолошке интеграције. Развој технолошке интеграције подстиче потрагу за новим интегрисаним начинима процене учинка производних активности, узимајући у обзир могуће факторе ризика у одговарајућем тренутку.

Стога можемо закључити да развој квантитативне методе процене научних и технолошких ризика технолошке интеграције неће бити линеаран. Векторска оријентација квантитативне методе процене научно-технолошких ризика технолошке интеграције може се променити под утицајем техничких, технолошких и организационих промена у производним активностима, фактора средине и циљаних административних утицаја. Временски ефикасно праћење векторске

оријентације развоја квантитативне методе процене научно-технолошких ризика омогућава редовно прилагођавање кључних параметара производних активности у производној индустрији.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Chung, Ch. Yo., Kim, D., Lee, Ju. (2020) *Do Institutional Investors Improve Corporate Governance Quality? Evidence From the Blockholdings of the Korean National Pension Service*. Global Economic Review. Vol. 49 (4). 422–437. DOI: 10.1080/1226508X.2020.1798268.
- [2] Gong, R. (2020) *Short selling threat and corporate financing decisions*. Journal of Banking & Finance. Vol. 118. 105853. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2020.105853.
- [3] Keynes, J. M. (2012) *The General Theory of Employment, Interest and Money*. The Collected Writings of John Maynard Keynes. Cambridge University Press. 2012. Vol.VII.
- [4] Knight, F. H. (1965) *Risk, Uncertainty and Profit*. New York
- [5] Markowitz H. M. (1990) *Mean Variance Analysis in Portfolio Choice and Capital Markets*. Basil. Blackwell.
- [6] Marshall, A. (1993) *Principles of economics*. The Macmillan Press Ltd
- [7] Hao, XC., Sun, QR., Xie, F. (2020) *Does foreign exchange derivatives market promote R&D? International industry-level evidence*. Economic Modelling. Vol. 91. 33–42. DOI: 10.1016/j.econmod.2020.05.019.
- [8] Neumann, J., Morgenstern, O. (1953) *Theory of games and economic behavior*. Princeton university press.
- [9] Hsu, S., Li, JJ., Bao, H. (2020) *P2P lending in China: Role and prospects for the future*. Manchester School. Jun 2020. DOI: 10.1111/manc.12332.
- [10] Susie, M. C., Noja, G. G., Cristea, M. (2020) *Diversity, social Inclusion and Human Capital Development as Fundamentals of Financial Performance and Risk Mitigation*. Amfiteatru Economic. Vol. 22 (55). 742–757. – DOI: 10.24818/EA/2020/55/742.
- [11] Tohanean, D., Buzatu, A. I., Baba, C. A., Georgescu, B. (2020) *Business Model Innovation Through the Use of Digital Technologies: Managing Risks and Creating Sustainability*. Amfiteatru Economic. Vol. 22 (55). 758–774. – DOI: 10.24818/EA/2020/55/758.
- [12] Yang, W. Yo., Han, B. S. (2020) *The Effects of Compliance Timing on Multinational Enterprises' Corporate Performance in China: An Application of Institutional Perspectives*. Journal of Korea Trade. Vol. 24

- (4). 71–94. DOI: 10.35611/jkt.2020.24.4.71.  
[13] Zhao, K., Huang, H. H., Wu, W. S. (2020) *Shareholding structure, private benefit of control and incentive intensity: from the perspective of enterprise strategic behavior*. Economic Research-Ekonomska Istrazivanja. AUG 2020. DOI: 10.1080/1331677X.2020.1805345.

### ЗАХВАЛНИЦЕ

Пријављену студију је финансирао РФБР према истраживачком пројекту № 19-010-00081.

### SUMMARY

The expected results are in line with the current global economic trends and the global priorities of a technological shift in the production and economic activities of industry entities. These results are expressed in the methodology of assessment of scientific and technological risks of participants of technological integration developed within the research. The methodology complements the neoclassical theory of risk, thereby contributing to the justification of the modern scientific base of global economic research, as well as to the theoretical justification of the content and development of the implementation of the organizational and economic model of technological integration in the manufacturing industry under the sanctions. It forms a list of fundamentally new areas of the research on the process of technological integration, both in manufacturing industries and in enterprises of various industries.

The article emphasizes the need to develop a new scientific methodology used to assess the scientific and technological risks of participants of technological integration in manufacturing industries. It is aimed at revealing the versatility of content and expands the range of implementation of the features of technology integration in the manufacturing industry within the priorities of the development of the Russian scientific and technical complex. The suggested methodology for assessing the scientific and technological risks of technological integration in manufacturing industries reveals the goals and objectives of technological integration, the organizational and management procedure for identifying risk situations, the methodological basis for the formation of risk areas in manufacturing industries in a dynamic external environment. The suggested methodology is different from the conventional one in the following ways: it provides a systematization of classification factors of scientific and technological risks and ensures that

risk situations can be classified according to a definite risk factor. The suggested conceptual idea develops the basic elements of neoclassical risk theory, allowing us to consider a significant portion of risk situations both as sources of the existence of other risks and as risk situations' consequences. The methodology will be based on an instrumental approach to the formation of modern processes of technological integration, quantification and parametric methods, which are the basis of the evaluation toolkit that forms the technology of assessing scientific and technological risks.

As part of the practical implementation of the methodology for assessing scientific and technological risks, we justify the transformation of risk areas, allowing minimizing possible losses. This necessitates the development of a methodical approach that needs to be based on quantitative assessment methods. The advantage of the quantitative assessment method is the ability to formalize the results of the assessment. It becomes possible due to a wide toolkit of mathematical statistics.

Risk situations are the most specific and the damage from their onset is easily measurable. That is why they need to be quantified. In the course of quantification of scientific and technological risks, it is possible to use two types of indicators: objective and subjective. Objective indicators are characterized by independence from the participants of technological integration; they can be attributed to inflation, market competition, environmental issues, etc. Subjective indicators include those that characterize the condition of participants of technological integration, such as production and innovation potential, the technical level of production, reliability of their counterparties. The benefits of quantifying a risk situation are: 1) the ability to quantify the amount of loss or profit from a risk situation, which may be the subject of a risk management procedure; 2) a high probability of identifying factors of scientific and technological risks requiring rapid response; 3) the high degree of influence of various factors of scientific and technological risks; 4) the ability to prepare a framework for developing rational options for the behavior of the participants of technological integration in a risk situation; 5) the availability of quantitative information regarding the assessed risks. The suggested methodology of quantifying scientific and technological risks can achieve this goal and influence the development of technological integration of manufacturing industries.=