

3. Воробьев Е., Шедякова Т. Мотивации современных инноваций: основания и механизмы // Бизнес Информ. – 1996. – №3. – с. 16-19.

4. Клияненко Б.Т., Фесенко І.А., Жуков В.А. Мотивация инновационной деятельности наемных работников творческого труда // Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия: экономическая. Выпуск 53. – Донецк, ДонНТУ, 2002. – 260 с.

5. Семикіна М.В. Мотиваційні основи розвитку інноваційної праці в умовах

формування конкурентного середовища // Регіональні перспективи. – 2002 - № 3-4. – с. 234-236.

6. Назарова Г.В. Системний підхід до розв'язання проблемних ситуацій у корпоративному управлінні // Регіональні перспективи. – 2003. – № 2-3. – с.108-110.

7. Статистичний щорічник України за 2003 рік. – К: Консультант, 2004.– 632 с.

Статья поступила в редакцию 10.12.2004

**К.О. БОЯРИНОВА,**

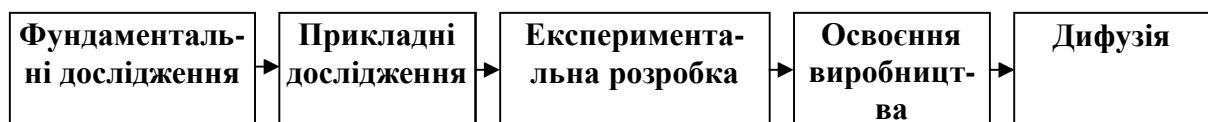
*Національний технічний університет України „КПІ”*

### ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА ІННОВАЦІЙНИХ КОМУНІКАЦІЙ ТА ЇЇ МОТИВАЦІЙНІ МЕХАНІЗМИ

За визначенням Й. Шумпетера в термін „інновація” вкладається дещо більше ніж поняття нововведення чи новітня розробка – нова науково-організаційна комбінація виробничих факторів, що мотивована підприємницьким духом [1]. Для створення інновацій взаємодія суб'єктів інноваційної системи визначається як необхідна, адже їх функціонування без взаємовідносин в процесі інноваційної діяльності робить взагалі неможливим створення новітніх розробок чи нововведень. Основним фактором існування повного інноваційного

циклу є стабільні інтеграційні зв'язки. Забезпечення ефективних взаємовідносин суб'єктів інноваційного ринку вимагає побудови системи інноваційних комунікацій.

В багатьох наукових розробках пропонується лінійна модель інноваційного процесу (рис.1), що не є придатною для розгляду інноваційних комунікацій, оскільки взаємодія суб'єктів інноваційної діяльності може проходити, по-перше, на різних стадіях інноваційного процесу, а, по-друге, наявна зміна його учасників.



**Рис 1. Лінійна інноваційна модель [2]**

В.Є. Шукшунов, М.Р. Габайдулін, Ю.Ф. Гортишов, Р.Т. Ференец пропують розглядати інноваційні комунікації у виді матричної моделі, але застосовують дану модель тільки для розгляду організації управління технологічними комунікаціями трансферу інновацій [2]. Аналіз даної моделі показав, що її використання для повного інноваційного циклу є проблематич-

ним, так як введення нових суб'єктів та додаткових етапів інноваційного циклу не дає можливості поступового переходу між матричними елементами, як вимагає матрична структура. Тому структуризація інноваційних комунікацій в процесі інноваційного циклу передбачає використання моделі, що пропонує Г.Д.Ковальов, але

його модель також не відображає повний інноваційний цикл [3].

Названі моделі дозволяють детально розглянути найважливіші структурні елементи інноваційних комунікацій. Проте не дають можливості розглянути інноваційний процес в сукупності всіх комунікаційних ланцюгів протягом інноваційного циклу. Для вирішення вищезгаданих проблем в даній статті автор пропонує адаптивно-матричну модель системи інноваційних комунікацій, а також розглядає систему мотиваційних факторів залучення суб'єктів інноваційного ринку до взаємодії.

Під комунікаціями розуміють сукупність зв'язків і відносин, що виникають між суб'єктами ринку в процесі їх взаємодії. Вони можуть включати виробничі та технологічні зв'язки між компаніями, ділові зв'язки між продавцями та покупцями технології, особові контакти. Сутність інноваційної комунікації розкривається з таких позицій:

- як сфера діяльності,
- як штучна предметність,
- як культура суб'єктивних відносин [3].

Доречно застосовувати в інноваційній структурі системний підхід, так як повний інноваційний цикл вимагає комплексності взаємопов'язаних процесів, та інтеграції діяльності суб'єктів ринку нововведень.

Загальними властивостями системи інноваційних комунікацій вважають наступні:

- Система інноваційних комунікацій є цілісною сукупністю економічних відносин
- Між суб'єктами такої системи діють існуючі зв'язки, які з закономірною необхідністю визначають інтегративні якості системи
- Комунікації між суб'єктами інновації визначені чиним структурованим

- Система інноваційних комунікацій має інтегративні якості [3].

За результатами аналізу вищезгаданих робіт щодо даної проблематики, автором було розроблена власна модель структури інноваційних комунікацій, враховуючи етапи інноваційного циклу та учасників інноваційного ринку, які були об'єднані в наступні категорії:

- держава (та державні органи управління інноваційним бізнесом),
- інвестор (включає фінансові інститути, банки і т.д.),
- винахідник,
- група НДДКР (науководослідні інститути, що володіють промисловими лабораторіями, науковим та інженерним потенціалом),
- інноваційні групи (інженерно технічні спеціалісти, що працюють на підприємствах, які займаються виробництвом нововведень),
- малі підприємства науково-технічної сфери, виробничі підприємства, які впроваджують новітні розробки,
- споживачі (споживачі продукції, що виготовляється на основі нових технологій);

Відповідно, рух наукової ідеї до практичного використання передбачає реалізацію системи зв'язків та взаємовідносин. Пропонується адаптивно - матрична модель інноваційних комунікацій. (табл.1)

Під час проходження інноваційної продукції через етапи, спостерігається процес зміни учасників та інноваційних комунікацій. Інноваційні комунікації виникають в процесі обміну інформацією між учасниками інноваційної системи, а також поділу майбутнього результату та несуть ризики, що пов'язані з його отриманням. Пропонується п'ять основних систем комунікаційних зв'язків інноваційного процесу (C<sub>i</sub>) (табл.2)

Таблиця 1.

## Адаптивно-матрична модель інноваційних комунікацій

	Ідея	Фундаментальні дослідження	Експериментальні дослідження	Створення зразку	Патентування	Серійне виробництво	Продаж	Впровадження	Виробництво продукції на основі нової технології та її продаж
Держава	C <sub>11</sub>	C <sub>12</sub>	C <sub>13</sub>	C <sub>14</sub>	C <sub>15</sub>	C <sub>16</sub>	C <sub>17</sub>	C <sub>18</sub>	C <sub>19</sub>
Інвестор	C <sub>21</sub>	C <sub>22</sub>	C <sub>23</sub>	C <sub>24</sub>	C <sub>25</sub>	C <sub>26</sub>	C <sub>27</sub>	C <sub>28</sub>	C <sub>19</sub>
Винахідник	C <sub>31</sub>	C <sub>32</sub>	C <sub>33</sub>	C <sub>34</sub>	C <sub>35</sub>	C <sub>36</sub>	C <sub>37</sub>	C <sub>38</sub>	C <sub>39</sub>
Група НДДКР	C <sub>41</sub>	C <sub>42</sub>	C <sub>43</sub>	C <sub>44</sub>	C <sub>45</sub>	C <sub>46</sub>	C <sub>47</sub>	C <sub>48</sub>	C <sub>49</sub>
Інноваційна група	C <sub>51</sub>	C <sub>52</sub>	C <sub>53</sub>	C <sub>54</sub>	C <sub>55</sub>	C <sub>56</sub>	C <sub>57</sub>	C <sub>58</sub>	C <sub>59</sub>
Мале підприємство	C <sub>61</sub>	C <sub>62</sub>	C <sub>63</sub>	C <sub>64</sub>	C <sub>65</sub>	C <sub>66</sub>	C <sub>67</sub>	C <sub>68</sub>	C <sub>69</sub>
Виробниче підприємство	C <sub>71</sub>	C <sub>72</sub>	C <sub>73</sub>	C <sub>74</sub>	C <sub>75</sub>	C <sub>76</sub>	C <sub>77</sub>	C <sub>78</sub>	C <sub>79</sub>
Споживачі	C <sub>81</sub>	C <sub>82</sub>	C <sub>83</sub>	C <sub>84</sub>	C <sub>85</sub>	C <sub>86</sub>	C <sub>87</sub>	C <sub>88</sub>	C <sub>89</sub>

Коопераційна інноваційна комунікація підчас організації спільної інноваційної діяльності, коли кооперуючі сторони беруть на себе обов'язки шляхом науково-технічної, виробничої та збутової реалізувати конкретний проект розвитку виробництва. До такої комунікації, з огляду вищезгаданої моделі, можна віднести С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>, С<sub>4</sub>. Створення інтеграційних структур призводить до позитивних наслідків для всієї інноваційної системи, а саме:

- зміцнення технологічних ланцюжків та коопераційних зв'язків у виробництві конкурентоспроможної продукції;

- збереження науково-технологічного потенціалу;
- можливість маневрувати інвестиційними та фінансовими ресурсами;
- здійснення циклу наукова ідея – технологічні розробки – інвестиції – виробництво – збут – застосування.[5]

Виділяють три сучасні форми інноваційних комунікацій: [4]

- коопераційна,
- суб'єктивна,
- кризова.

Таблиця 2.

Системи комунікаційних зв'язків

Умовне позначення процесу інноваційної комунікації	Процес інноваційних комунікацій	Умовне позначення етапів процесу інноваційних комунікацій
1	2	3
C <sub>1</sub>	У винахідника виникає ідея, розвиток якої він може продовжити самостійно (наприклад, винахідником може виступати велике промислове підприємство, що розробляє нову технологію для власних потреб).	C <sub>31</sub> -C <sub>38</sub> – C <sub>39</sub> – C <sub>89</sub>
C <sub>2</sub>	У випадку, коли винахідником виступає науковець, в якого не достатньо сил, щоб провести розробку через повний інноваційний цикл, передбачається інноваційна комунікація з інвестором. Інвестор разом з винахідником комунікують з групою НДДКР, що має можливість продовжити фундаментальні та експериментальні дослідження, а також з інноваційною групою, яка має змогу налагодити серійне виробництво даної технології та довести винахід до продажу виробничому підприємству.	$\left\{ \begin{array}{l} C_{31} - C_{37} \\ C_{32} - C_{22} \\ C_{22} - C_{27} \\ C_{32} - C_{42} \\ C_{42} - C_{44} \\ C_{45} - C_{15} \\ C_{46} - C_{56} \\ C_{56} - C_{57} \end{array} \right.$
C <sub>3</sub>	Обмежені економічні можливості держави в короткостроковій та середньостроковій перспективі не в змозі забезпечити стійкий розвиток науково-технічної сфери. На допомогу приходять малі наукові підприємства, створені спеціалістами науково-дослідницьких інститутів, що функціонують як їх необхідні партнери, займаються, відповідно до потреб, дослідженнями, розробками і навіть виробництвом, та мають можливість комерціалізувати нову розробку.	C <sub>2</sub> + C <sub>67</sub>
C <sub>4</sub>	Замовником нововведення виступає сам інвестор (наприклад, венчурне фінансування)	$\left\{ \begin{array}{l} C_{21} - C_{31} \\ C_{22} - C_{27} \\ C_{31} - C_{32} \\ C_{32} - C_{42} \\ C_{42} - C_{44} \\ C_{45} - C_{15} \\ C_{46} - C_{56} \\ C_{56} - C_{57} \\ C_{57} - C_{67} \\ C_{67} - C_{77} \\ C_{78} - C_{79} - C_{89} \end{array} \right.$
C <sub>5</sub>	Замовником та інвестором нової технології може виступати держава (замовлення можуть стосуватись стратегічних державних підприємств для підвищення їх конкурентоспроможності)	$\left\{ \begin{array}{l} C_{11} - C_{31} \\ C_{12} - C_{19} \\ C_{31} - C_{32} \\ C_{32} - C_{42} \\ C_{42} - C_{45} \\ C_{46} - C_{56} \\ C_{56} - C_{57} \\ C_{18} - C_{78} \\ C_{78} - C_{79} - C_{89} \end{array} \right.$

1	2	3
C <sub>6</sub>	Замовником є виробниче підприємство, яке замовляє певну технологію за своїми потребами. Залучення споживачів до розробки інновації є одним з найважливіших факторів їх стимулювання. Споживачі-замовники впливають на науково-дослідні і виробничі програми організацій-виготовлювачів продукції.	$\left. \begin{array}{l} C_{71} - C_{41} \\ C_{41} - C_{45} - C_{15} - C_{45} - C_{46} \\ C_{46} - C_{56} \\ C_{56} - C_{57} \\ C_{57} - C_{77} \\ C_{78} - C_{79} - C_{89} \end{array} \right\}$

Суб'єктивна інноваційна комунікація виникає в тих випадках, коли для практичної реалізації новітньої розробки економічно доцільно створити нову юридичну особу. Дані комунікації – C<sub>1</sub>, і в разі створення нової юридичної особи (наприклад технопарку) – C<sub>2</sub>, C<sub>5</sub>

Кризова інноваційна комунікація При виробництві нового продукту, на основі новітніх технологій, встановлюються умови, що виключають можливі негативні впливи іншого виробництва на нововведення. Це передбачає проведення фінансового аналізу, оцінки платоспроможності, а також необхідні заходи в (включаючи інвестиції) для стабілізації суб'єкту підприємницької діяльності. (комунікаційні ланцюги –C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>)

Інноваційні комунікації, як і інноваційних процес, характеризуюся циклічністю, оскільки даний процес під впливом науково технічного прогресу та ринкових механізмів набуває безперервного характеру.

В системі інноваційних комунікацій особливої ролі набувають мотиваційні механізми – сукупність мотивів суб'єктів інновації, що формуються під впливом взаємозв'язків в інноваційному процесі.[3] Головною умовою комунікації суб'єктів інноваційного процесу є дотримання балансу інтересів всіх учасників. Розглянемо їх мотиваційні фактори та заходи щодо стимулювання взаємодії суб'єктів інноваційного процесу.

Мотиваційні фактори включення держави до інноваційного процесу визначається впровадженням новітніх технологій в промисловість, збільшення темпів

економічного зростання та збільшення ВВП за рахунок підвищення конкурентоспроможності продукції вітчизняних підприємств на світовому ринку, сприянням розвитку ринку інтелектуальної власності, отриманням додаткового доходу від митних зборів, ліцензійних платежів, які здійснюють право власники під час реєстрації прав на інтелектуальну власність. [6] Зростає статус держави на міжнародній арені. Держава проводить свою власну політику щодо інноваційного розвитку, яка включає: прямий вплив (субсидювання та пільгова податкова система; кредитування, інвестиційна діяльність) та непрямий вплив (підготовка професійних кадрів, створення науково-технічної інфраструктури). Держава має змогу впровадити певні пріоритети і створити систему стимулів, що роблять дані пріоритети цікавими для інвесторів, промисловості та наукових організацій.

Досвід провідних країн світу свідчить, що на створення та впровадження інновації необхідні значні кошти. Одним з основних інструментів фінансування інноваційної діяльності є розвиток венчурного фінансування, що надається венчурними фондами та компаніями. Мета діяльності таких фондів – отримання великого доходу від інвестицій, які можна використовувати для створення нових високотехнологічних виробів та технологій. Враховуючи, що витрати на пошук та оцінку привабливих проектів інколи перевищують інвестиції є необхідним створення мотиваційного механізму, основними засадами якого мають бути:

- ✓ надання особливої державної

підтримки з венчурного інвестування не тільки початківцям, але й підприємствам, заснованим на використанні новітніх технологій;

✓ державне гарантування часткового зниження ризику венчурного інвестування;

✓ повне чи часткове субсидування витрат інвестора на первинну експертизу проекту з метою його оцінки;

✓ державне гарантування покриття збитків, понесених у результаті інвестування. [7]

Активізація інноваційної діяльності в вищій школі потребує, з одного боку, державного регулювання, з другого боку, інтеграції всіх зацікавлених структур в створенні та реалізації інновацій. Серед факторів, що заважають творчій роботі винахідників, відмічають недостатні моральні та матеріальні стимули, високу завантаженість рутинними завданнями та недостатність нових знань. Складність процесу мотивування винахідників полягає в тому, що за своєю сутністю він є соціальним, і для успішного його проходження необхідна зміна свідомості як вчених і керівників вищої школи, так і влади. [8]

Мотиваційним фактором для виробничого підприємства до інноваційної комунікації є:

- підвищення конкурентоспроможності як підприємства та і продукції;
- приріст обсягів виробництва та реалізації продукції;
- оновлення асортименту;
- розширення ринків збуту;
- комерційне освоєння інновацій та їх рентабельне застосування;
- орієнтовані на виробництво дослідження і розробки;
- купівля інновацій з урахуванням потреб підприємства.

Враховуючи вищезгадані фактори, стимулювати підприємства до інноваційних комунікацій можна використовуючи наступні методи: [9]

✓ Методи економічного стимулювання. За допомогою методів даної групи держава стимулює розвиток пріоритетних галузей, регулює виробництво пев-

них видів товарів, стимулює розвиток науки і техніки, інвестиційну й інноваційну діяльність, що у свою чергу, надає можливість розвитку підприємницьких структур і окремих суб'єктів господарської діяльності.

✓ Методи планування. Включають групу методів, які передбачають проведення планово-дослідницьких робіт, що передують соціально-економічному розвитку. Методи даної групи стимулюють розвиток певних галузей, видів діяльності, що, у свою чергу, зумовлює розробку новацій різного рівня й інноваційний шлях розвитку в цілому. Так, наявність державного замовлення на виробництво деяких видів сільськогосподарської продукції стимулює її виробництво, надаючи сільськогосподарським підприємствам можливості розвитку.

✓ Правові методи. Ці методи здійснюють регулюючий вплив через правове регламентування конкретних видів діяльності, систему державних стандартів і методів прямого адміністрування.

✓ Методи соціального регулювання. Впливають на розвиток ринку певних видів товарів через суспільні рухи, різні недержавні організації.

✓ Методи політичного регулювання. На розвиток ринкових можливостей впливають шляхом надання різного роду прав і свобод: права на підприємницьку діяльність, права на власність, надання певного правового статусу окремим територіям, що стимулюють розвиток конкретних регіонів, видів діяльності), захист інтелектуальної власності.

Комерціалізація результатів інтелектуальної діяльності дозволяє малим інноваційним підприємствам отримати значний дохід, що сприяє подальшій інноваційній діяльності, стимулюючи розвиток науково-технічного прогресу, результатом якого має змогу користуватись суспільство. Комунікуючи з різними організаціями НДДКР, малі підприємства мають змогу збільшити свій дохід за рахунок зниження витрат на створення новітніх технологій. В розвинених країнах світу для підтримки малого інноваційного бізнесу використо-

вуються наступні заходи економічної та бюджетної політики:

- включення витрат на НДДКР приватного сектору в собівартість продукції;
- списання значної частини наукового обладнання за прискореними нормами амортизації;
- використання системи адресних податкових пільг,
- податкове кредитування наукових розробок і ділове фінансування великих проектів;
- безкоштовна або на піль-

гових засадах передача державної власності для організації інноваційних підприємств. [10]

Споживачі ставляться до нової продукції (нової технології) з певною пересторогою, виявляють певний консерватизм стосовно них. Тому мотивації споживачів варто приділяти особливу увагу. Це означає, що приймаючи рішення про розробку новації, варто аналізувати, чи існують мотиви, які спонукають споживачів до придбання новації. (табл. 3)

**Таблиця 3.**  
**Мотиви споживання нових товарів (виробів та послуг) [11]**

Тип мотивації	Приклад мотивації споживання
Раціональні мотиви	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Якість</li> <li>• Економічність</li> <li>• Експлуатаційні параметри</li> </ul>
Емоційні мотиви	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Унікальні властивості (наприклад, найвища точність обробки металоріжучого верстату)</li> <li>• Відчуття причетності (купуй вітчизняне)</li> <li>• Відчуття страху (наприклад, страх пити воду без очищення - придбання фільтру для питної води)</li> <li>• Відчуття провини (наприклад придбання товарів, які виробляють інваліди)</li> </ul>
Моральні мотиви	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Збереження природного середовища (екологічність товару)</li> </ul>

Запропонована адаптивно-матрична модель інноваційних комунікацій об'єднує основних суб'єктів інноваційної діяльності в процесі створення новітніх розробок. Модель не тільки демонструє базові комунікаційні ланцюги, але й враховує особливості взаємовідносин між суб'єктами. Для покращення слабкого зв'язку між різними учасниками інноваційної діяльності необхідно: забезпечити швидкий перехід від одного етапу ЖЦІ до іншого, шляхом прискорення комунікаційних зв'язків, безперервною та повною участю в процесі всіх суб'єктів інноваційної діяльності. Існування системи інноваційних комунікацій має забезпечуватись мотиваційними механі-

мами, що забезпечує безперервний процес створення інновацій. Слід відзначити, що під впливом ринкових факторів науково-технічного прогресу, основних засад ведення бізнесу стимулюється процес самоорганізації мотиваційного механізму інноваційних комунікацій. На даний час в Україні формується інфраструктура інноваційного підприємництва, для забезпечення чого значна увага має приділятися інноваційним комунікаціям. Необхідним, в подальшому, є створення певної систематизованої структури забезпечення перебігу інноваційного процесу, яка б сприяла безперервній взаємодії між суб'єктами інноваційного ринку.

**Література**

1. И. Шумпетер. Теория экономического развития.-М.:Прогрес, 1986.-482 с.
2. В.Е. Шукшунов, М.Р. Габайдуллин, Ю.Ф.Гортишов, Р.Т.Сиразетдинов, Р.Т.Ференец. Организационные структуры технологических коммуникаций трансферта инноваций в наукрёмком бизнесе//Проблемы и опыт.-2001.-№3.-С.24-32
3. Г.Д. Ковальов. Инновационные коммуникации.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.-228с
4. Ф.Горфинкель, В.Швандар. Инновационные коммуникации и формы их организации// Экономист. – 2002. - №10.-С. 17-24
5. І.В. Новикова. Методичні основи формування інвестиційного бюджету в інтеграційних структурах інноваційного типу//Проблеми науки.-2002.- №11.-С. 21-28
6. Н. Гаврилова. Преимущества использования интеллектуальной собственности.// Экономист. – 2002. - №4.-С 18-24
7. В.А.Денисюк, О.В. Красрвська. Напрямки розвитку венчурного фінансування//Проблеми науки.-2002.-№11.-С. 9-20
8. В.А. Бабешко, З.А.Темердашев, С.В.Ратнер Активизация инновационной деятельности университета//Инновации.- 2003.- №1(58).-С.38-40
9. С.М. Ильяшенко. Управление формированием целевых рынков предприятия//Машиностроитель. – 1999.-№8. – с43-47.
10. J. Hann Pichler, Hans Jobst Pleitner, Karl-Heinz Schmidt (Hrsg.). Management in KMU: die Führung von Klein-und Mittelunternehmen. – 3. Aufl. – Bern, Stutgar, Wien. – Haupt. – 2000.
11. С.М. Ілляшенко. Управління інноваційним розвитком: проблеми, концепції, методи.- Суми:ВТД „Університетська книга”, 2003.-с.228

Статья поступила в редакцию 26.04.2004

**Л.О. ПЕТКОВА, к.е.н., доцент,**  
*Черкаський державний технологічний університет*

**КЛАСТЕРНА МОДЕЛЬ ГАЛУЗЕВО-ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЯК ПЕРЕДУМОВА ЙОГО ІННОВАЦІЙНОЇ АКТИВІЗАЦІЇ**

Нові завдання, що стоять сьогодні перед регіональною та місцевою владою в Україні, щодо змістовного наповнення соціально-економічного розвитку територій та їх громад потребують активізації інноваційного потенціалу територіальної організації економіки та взаємодії господарюючих суб'єктів. Світовий досвід успішних регіонів доводить залежність їх результату не тільки від класичних факторів – ресурсного забезпечення, вдалого розміщення, наявності досконалих технологій. Значна увага в теорії та практиці реалізації оптимальної стратегії розвитку регіонів приділяється сьогодні кластерній моделі галузево-територіального розвитку.

Високоєфективна система науково-технічного прогресу базується на макротехнологіях – технологіях виробництва наукоємної продукції. Нині у світі існує 50 макротехнологій, з них 46 припадає на 7 розвинутих країн. Решта країн володіє всього 4 макротехнологіями. Спеціалістами підраховано, що Україна може мати свою частку ринку у 10-12 макротехнологіях: транспортному та енергетичному машинобудуванні, космічній техніці, спецметалургії, технологічному промисловому устаткуванні та верстатобудуванні, мікро- і радіоелектроніці, інформаційних технологіях, надміцних матеріалах, комунікаціях,