

**Краус Н. М.**

кандидат економічних наук, доцент, докторант відділу теорії економіки і фінансів, Науково-дослідний фінансовий інститут ДННУ «Академія фінансового управління» Міністерства фінансів України, Київ, Україна  
krausnataasha@mail.ru

## Інституціональний дизайн мезорівня інноваційної економіки: фрактально-фасеточна модель

**Анотація.** У статті визначено структурно-функціональний інституціональний елемент мезорівня – фасетку. Цей елемент характеризує зміна закономірності розвитку в структурі мезорівня, демонструє зв'язок і дію в середині інноваційного кластера. Проведено фрактально-фасеточне

моделювання зовнішнього інституціонального середовища інноваційного кластера в Україні задля окреслення інституціонального дизайну мезорівня інноваційної економіки, що дасть потужний поштовх до її розбудови. Розроблено фрактально-фасеточну модель внутрішнього інституціонального середовища інноваційного кластера на базі інноваційного хабу. Впровадження моделі стане підґрунтям для підвищення інноваційної компетенції й рівня співробітництва між наукою, підприємствами та іншими інститутами інноваційного розвитку.

**Ключові слова:** інноваційна економіка; інституціональний дизайн; фрактально-фасеточне моделювання; інноваційний хабу; мезорівень.

**Н. Н. Краус**

кандидат економічних наук, доцент, докторант отдела теории экономики и финансов, Научно-исследовательский финансовый институт ГУНУ «Академия финансового управления» Министерства финансов Украины, Киев, Украина

**Институциональный дизайн мезоуровня инновационной экономики: фрактально-фасеточная модель**

**Аннотация.** В статье определен структурно-функциональный институциональный элемент мезоуровня, который называется фасеткой. Данный элемент характеризует изменения, закономерности развития в структуре мезоуровня и демонстрирует связку, действие внутри инновационного кластера. Проведено фрактально-фасеточное моделирование внешней институциональной среды инновационного кластера в Украине с целью получения институционального дизайна на мезоуровня инновационной экономики, что даст мощный толчок к ее развитию. Разработано фрактально-фасеточную модель внутренней институциональной среды инновационного кластера на базе инновационного хаба. Внедрение модели станет основой для повышения инновационной компетенции и уровня сотрудничества между наукой, предприятиями и другими институтами инновационного развития.

**Ключевые слова:** инновационная экономика; институциональный дизайн; фрактально-фасеточное моделирование; инновационный хабу; мезоуровень.

**Natalia Kraus**

PhD (Economics), Associate Professor, Academy of Financial Management of the Ministry of Finance of Ukraine  
38-44 Dehtiarivska Str., Kyiv, 04119, Ukraine

**Institutional design on meso-level of innovative economy: fractal-facet model**

**Abstract. Introduction.** The institutionalization of the innovative economy is the root cause of success in the formation of post-industrial society institutions. The experience of cluster's initiatives on meso-level in post-industrial countries shows a variety of their formation mechanisms and methods of innovative cluster's formation stimulations.

**Purpose.** Fractal-facet modeling of external institutional environment of innovative clusters in Ukraine is conducted with the aim to receive innovative economy's institutional design on meso-level. Fractal-facet model of innovative cluster's internal institutional environment is made on the basis of innovative hub.

**Results.** Institutional elements and characteristics of cluster structure on meso-level are dependent of each other and connected. The highest degree of the cluster's internal environment stability is provided by construction of such design, in which institutional elements that make up and fill it are in logical dependence. This design on meso-level represents an absolute structure of chiral symmetry. The system on meso-level consists of the elements of similarity and can be represented by universal fundamental structural and functional basis (foundation). From the standpoint of innovative economy's institutionalizing, this basis can be formal and informal rules, traditions, norms, laws, habits of entrepreneurship in innovative sphere and implementation of innovative business projects by institutions on meso-level. As a part of the fractal-facet model of external institutional environment on meso-level, interaction on the principles of «triple helix» takes place. This interaction is constructed at each new innovative cluster on meso-level, and then applies a matrix within the economy.

**Conclusions.** The main advantage of the proposed institutional design of innovative economy on meso-level lies in the fact that through such development of cluster's systems, the higher school can effectively integrate the results of university, academic and industry science of Ukraine and other countries into development and implementation of innovative projects. That is a precondition for effective innovative economy creating in Ukraine.

**Keywords:** Innovative Economy; Institutional Design; Fractal-Facet Model; Innovative Hub; Meso-Level

**JEL Classification:** O11; O12; O17; O31

**Постановка проблеми.** Сучасна інституціональна структура національної економіки не відповідає новим глобальним викликам. Причина цьому – наявність численних системних суперечностей, що виникли через адаптованість до сучасних ринкових реалій інститутів, які залишилися від командно-адміністративної системи централізованого управління.

Інституціоналізація інноваційної економіки як процес, базисний чинник ефективності економічних агентів і рин-

кового механізму є першопричиною успіху у формуванні інститутів постіндустріального суспільства. Досвід кластерних ініціатив у розвинених країнах засвідчує різноманітність механізмів формування, становлення та стимулювання інноваційних кластерних утворень мезорівня економіки. Активізація такого процесу в Україні сприятиме нарощенню й оновленню її економічного потенціалу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми формування ефективної моделі інноваційного розвитку

досліджує чимало українських та іноземних науковців. Теоретичні основи розвитку економіки, заснованої на інноваціях, заклали К. Перес (Perez, 2011), Й. Шумпетер (Schumpeter, 1982). Наукові погляди на інституціональну трансформацію представлені у працях Д. Норта (North, 2001). Особливу увагу розумінню «територіальної (географічної) близькості» при вивченні мезорівня на базі інноваційних хабів у своїх дослідженнях приділяють такі сучасні закордонні науковці, як Р. Бошма (Boschma, 2005), Е. Барк (Baark, 2006), Ш. Наубахар (Naubahar, 2006), Дж. Йоті (Youtie, 2008), П. Шапіра (Shapira, 2008).

Російський досвід формування інноваційної політики мезорівня та управлінські аспекти її реалізації знайшли своє відображення в працях Г. Горської, В. Васильєва, І. Торгунова, Д. Катуюкова, В. Малигіна, Д. Напольських, Н. Смородинської, Н. Тойвонєва. В Україні проблему інституціоналізації інноваційної економіки досліджують З. Варналії, О. Гармашова, О. Івашина, О. Катигрובה та ін.

Водночас, у працях зазначених авторів не акцентується на питаннях структури базової моделі мезорівня в інноваційній економіці під впливом інституціональних змін та взаємодії учасників кластерних систем інноваційної інфраструктури. Але саме від обґрунтованості інституціонального дизайну мезорівня інноваційної економіки і належної побудови інноваційної інфраструктури значною мірою залежить комерційний успіх бізнес-суб'єктів на ринку інновацій.

**Мета статті** – здійснити фрактально-фасеточне моделювання зовнішнього інституціонального середовища інноваційного кластера в Україні для створення інституціонального дизайну мезорівня інноваційної економіки; обґрунтувати й визначити зміст структурно-функціонального інституціонального елемента мезорівня; розробити фрактально-фасеточну модель внутрішнього інституціонального середовища інноваційного кластера на базі інноваційного хабу.

**Основні результати дослідження.** Інститути інноваційного розвитку створюють сприятливі умови для перерозподілу й ефективного використання ресурсів, капіталу, праці в економіці, забезпечуючи якісно новий рівень розвитку суспільства і конкурентоспроможності економіки макро- та мезорівня.

Пропонуємо взаємозв'язок і взаємодію інституціональних елементів інноваційної економіки мезорівня представити крізь призму фрактально-фасеточної моделі кластерної системи. Ця модель була запропонована та вперше застосована в економіці російським науковцем І. Торгуновим при вивченні закономірностей структурно-функціональної і динамічної сутності соціальної організації.

Кластер – це динамічна система, що складається з конкретних елементів та має такі основні характеристики: форма, що виражається у вигляді конкретної конструкції; зміст, що приховується у взаємовідносинах елементів кластера; просторово-часове знаходження, що характеризує зв'язок зовнішнього і внутрішнього інституціонального середовища; ймовірний стан, що визначає вибір шляху розвитку кластерної системи з усіх можливих [1, с. 4].

Інституціональні елементи та характеристики кластерної структури мезорівня знаходяться в залежності одне від одного і пов'язані між собою. На нашу думку, найвищий ступінь стабільності внутрішнього середовища кластера забезпечується побудовою саме такої його конструкції, за якої інституціональні елементи, що складають і наповнюють кластер, знаходяться у визначеній закономірній залежності. Подібна конструкція мезорівня являє собою абсолютну структуру кіральної симетрії (наближеної симетрії сильної взаємодії відносно перетворень та змін). Функціональна динамічність кластера пов'язана із порушенням симетрії.

Таке порушення закладене в самій сутності кіральності (властивість, що полягає у відмінності правого і лівого), а також суперечності відповідних пар інституціональних елементів, що «наповнюють» структуру кластера мезорівня. Суперечність двох конкретних інституціональ-

них елементів кластерної системи вирішується через сутність третього елемента, що знаходиться, в свою чергу, у визначеній закономірності співвідношень із цими інституціональними елементами.

Формоутворюючою основою кластера, як системи мезорівня, є зв'язка із чотирьох елементів, що описують конкретну характеристику. Наприклад, один із інституціональних елементів інтегрованої моделі кластера представлено на рис. 1. Такий універсальний інституціональний елемент, що розкриває закономірність, зв'язку елементів і характеристик інноваційного кластера (в рамках запропонованої І. Торгуновим теорії організації фрактально-фасеточної моделі) умовно можна назвати «фасеткою» (відшліфована грань, зрізана навскіс бічна грань) [2].

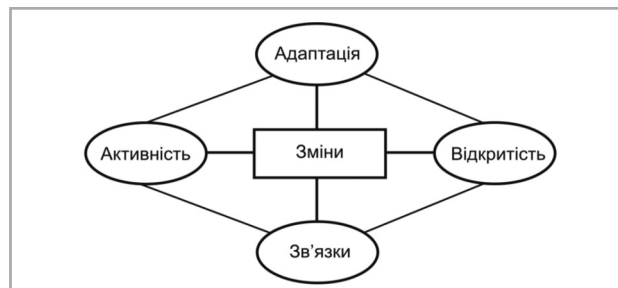


Рис. 1. Структурно-функціональний інституціональний елемент інноваційного кластера, що характеризує зміни у структурі мезорівня

Джерело: [1, с. 4]

Подібна зв'язка елементів дозволяє описати конкретну характеристику кластерів та є, певною мірою, універсальною для мезорівня. Сам же інноваційний кластер в умовно завершеному вигляді може бути представлений моделлю, яка складається з контентної кількості подібних структурно-функціональних утворень – «фасеток».

Інноваційний кластер мезорівня у своєму модельному виконанні представляється як структура, логічно складена із численної кількості елементів подібності, що мають структурно-функціональну однотипність. Вони виявляються на будь-яких ієрархічних рівнях моделі інноваційного кластера мезорівня. В науковій літературі така вкладена подібність у межах будь-якої системи, розуміється і описується як «фрактальність».

Термін «фрактал» (з лат. «fractus» – «дроблений», «зламаний», «нерівний», «переривистий», «битий») тлумачать як математичну множину, що має властивість самоподібності, тобто однорідності в різних вимірах. Звідси фрактал (fractal) – нерегулярний фрагмент, а відповідно фрактальність – здатність розпадатися на нерегулярні фрагменти. Для розуміння фракталу можна навести, як приклад, декілька об'єктів у природі, що володіють фрактальними властивостями, а саме: кровоносна система й бронхи людей, крона і коріння дерев, межі географічних об'єктів (країн, областей, регіонів), сніжинки, кристали [3].

Для фрактальних систем характерний масштабний зворотний зв'язок. Це означає, що вона є найбільш стійкою зі всіх можливих видів систем, адже зруйнувати її може не сума окремих внутрішніх флуктуацій, а потужний глобальний вплив із зовні. В сучасному глобальному середовищі, що постійно ускладнюється, фрактали можуть допомагати виходити зі складних бізнес-ситуацій, які притаманні інноваційній сфері мезорівня.

Фрактальні системи мезорівня дають змогу по-новому орієнтуватися в інноваційній діяльності та скеровувати інноватора. Саме фрактали впорядковують хаос, що сприймається вже як складний порядок у кластері. Водночас, фрактальна система має певні межі. І ці межі в інноваційному кластері порушуються через високу невизначеність та суперечливість інформації, що притаманні сьогоденню. Принцип фрактального «стискання» інформації інноваційного кластера гарантує повністю децентралізовану, відповідно, максимально стійку роботу всієї інноваційної мережі.

З огляду на сказане нами пропонується абсолютно нове бачення та розуміння форми і сутності інноваційного кластера мезорівня, який може характеризуватися як фасеточний та фрактальний. Представлений структурно-функціональний інституційний елемент ми називаємо «фрактальною фасеткою», а моделі кластерів, сформовані із цих елементів, – «фрактально-фасеточними моделями кластера мезорівня».

Російський науковець І. Торгунов припускає, що «подібно тому як фундаментальною основою біологічних систем є ДНК, що має закономірну структурно-функціональну сутність» [1, с. 5], так і кластерна система на мезорівні складається з елементів подібності та має універсально-фундаментальний структурно-функціональний базис.

З позиції інституціоналізації інноваційної економіки, такий базис утворюють формальні й неформальні правила, традиції, норми, закони, звички ведення підприємницької діяльності у сфері інновацій та реалізація інноваційних бізнес-проектів інститутами кластерної системи мезорівня.

Фрактально-фасеточна модель внутрішнього інституціонального середовища інноваційного кластера на мезорівні (рис.2) дозволяє виділити основні елементи і характеристики інноваційних структур. До основних елементів інноваційного кластера мезорівня відносяться: структура та сутність, архітектоніка й інноваційна поведінка, межі та відкритість, інерція й інноваційна активність, консерватизм і адаптація, ієрархія та зв'язки, керованість і самоуправління, умови середовища та ефективність, соціальний статус і потреба у знаннях. Основними характеристиками кластера є: ідеальність та особливості інноваційної системи, форма й зміст (структура й сутність), стійкість та зміни, ресурси і сприйняття.

Цільова функція кластера (мета, ціль) розглядається нами і як елемент, і як головна характеристика (рис. 2). Втрата цільової функції призводить до занепаду кластера мезорівня як такого, а втрата будь-якого елементу деформує роботу кластера, але залишає його в дієздатній формі. Характеристики в моделі кластера є своєрідними точками біфуркації суміжних елементів [1, с. 11].

Наприклад, характеристика «сприйняття» в інноваційному кластері поєднує в собі дві пари елементів: комунікаційні зв'язки – керованість, інноваційна поведінка – імітаційна активність. Слід зауважити, що відповідно принципу рекуррентності (делегування), існують механізми прямого й оберненого зв'язку між морфологією та про-

цесами на різних структурних рівнях як внутрішнього так і зовнішнього середовища інноваційного кластера.

У такому розумінні кластерні системи мезорівня є у найвищій мірою детермінованими інститутами. Поняття «детермінізм» означає, що для кластерної системи визначені структура та зміст, інформація і енергія цієї системи та масштаб часу в ній, а тому її майбутнє як замкнутої або локально замкнутої системи задане в конкретних часових межах і просторі, незважаючи на можливість незначних помилок у реальних траєкторіях системи. Тож реальне існування, еволюція, життєдіяльність кластерної системи мезорівня значною мірою визначаються еволюцією, розвитком, трансформацією (рухом і змінами) зовнішнього середовища [1, с. 15].

Виходячи із проведеного вище теоретико-методологічного аналізу та власних спостережень нами розроблено фрактально-фасеточну модель зовнішнього інституціонального середовища інноваційного кластера мезорівня (рис.3). Такий кластер у своїй роботі спирається на інноваційний хаб.

Під хабом (з англ. «hub» – «центр», «маточина» {центральна частина обертової деталі якогось механізму}). У загальному розумінні, вбачається вузол будь-якої мережі [4]. Інноваційний хаб слід тлумачити «як інноваційну систему, котра в доповнення до розвитку власних інноваційних проектів й інноваційної інфраструктури надає організаціям «зі сторони» інформаційно-консалтингові, науково-технологічні, інфраструктурні та виробничі сервіси із вирішення задач трансферу технологій і комерціалізації об'єктів інноваційної діяльності» [5, с. 20; 6, с. 118–119]. Інноваційні аби у кластерних системах можуть об'єднувати великі, малі й середні підприємства. Основою успіху таких об'єднань є синергетичний ефект від географічної близькості одне до одного та до споживачів.

Ми пропонуємо розрізняти:

- інноваційний хаб мікрорівня (в межах одного підприємства, компанії чи університету);
- інноваційний хаб мезорівня (в рамках одного-двох регіонів або кластера);
- інноваційний хаб макрорівня (в межах країни, з єдиним інноваційним центром управління, діяльність якого направлена на розвиток інновацій в усіх галузях народного господарства). На наш погляд, уряду країни потрібно зосередити увагу на формуванні інноваційних хабів кластерних систем.

«Інноваційна природа сучасних кластерів мезорівня визначається не актуалізацією їх спеціалізації, а унікальним інституціональним дизайном. Базуючись на спіральній моделі, він утворює різкий контраст (відмінність) із структурними утвореннями інших типів територіально-виробничих агломерацій» [7, с. 27].

Слід звернути увагу й на те, що, окрім вирішення своїх специфічних завдань, кожний суб'єкт інституціонального середовища інноваційного кластера мезорівня (рис. 3) виконує універсальні функції. До функцій, які притаманні всім інститутам кластерної структури мезорівня, належать: регулятивна, інтегративна, транслююча, комунікативна, а також функція закріплення і відтворення суспільних відносин [8, с. 43].

Центральне коло (рис. 3), на яке наклалися інші кола, утворивши певну спіраль, ілюструє ефект синергії спільних інтерактивних дій. Ці дії націлені на досягнення у кластері «ефекту інноваційного росту, який базується на динамізмі постійного оновлення та безперервного нарощення інноваційного виробництва» [7, с. 26]. На перетині

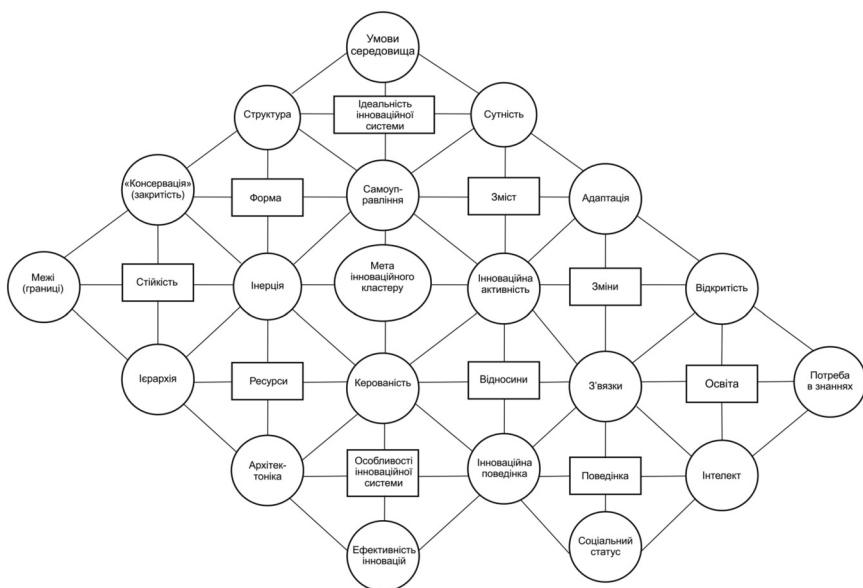


Рис. 2. Фрактально-фасеточна модель внутрішнього інституціонального середовища інноваційного кластера мезорівня  
Джерело: складено автором на основі [1, с. 12, 37]



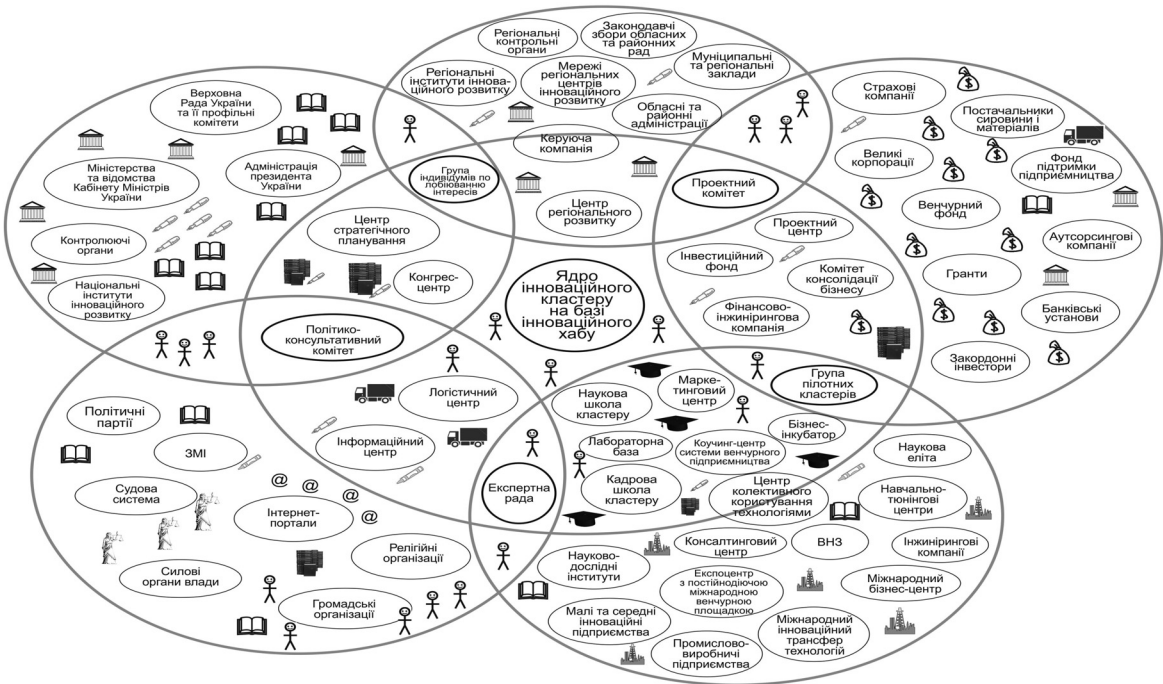


Рис. 3. Фрактально-фасеточне моделювання зовнішнього інституціонального середовища інноваційного кластеру мезорівня в Україні  
Джерело: Складено автором на основі [1; 8, с. 42; 9] та власних напрацювань

внутрішнього кола інноваційного кластера, що демонструє його внутрішнє середовище із п'ятьма іншими колами, що умовно демонструють зовнішнє інституціональне середовище, знаходяться неформальні та формальні інститути-установи кластера [8, с. 42].

Взаємодія на принципах «потрійної спіралі» (наука-бізнес-уряд) вибудовується на рівні кожного нового окремого кластера мезорівня, а потім поширюється як матриця в масштабах економіки у цілому. «Виникає фрактальна повторюваність: кожний кластер породжує подібні собі структури, з аналогічним ефектом інновативності, що і робить економічний ріст інноваційно орієнтованим» [7, с. 27].

Ми поділяємо думку російського дослідника з проблем інституціоналізації інноваційних кластерів Д. Напольських про те, що «інституціональне середовище інноваційних кластерів, включаючи в себе систему соціальних інститутів, організацій та їх взаємозв'язки, є ключовою частиною інституціонального середовища території, яка найбільш динамічно розвивається» [8, с. 42].

Науковець наголошує на тому, що інституціональне середовище територій обов'язково складається із формальних і неформальних інститутів. До формальних він відносить єдино-ієрархічно вибудовану нормативно-правову базу, органи державної влади та місцевого самоврядування, бюджетні, комерційні й громадські організації; до неформальних – форми суспільних взаємодій, що склалися на території в результаті тривалого процесу суспільної еволюції [8, с. 42]. Серед таких форм він називає: релігійні, морально-етичні, господарські.

**Висновки.** Таким чином, інноваційний кластер мезорівня повинен мати у своєму складі центри генерації наукових знань, центри генерації бізнес-ідей, центри підготовки високопрофесійних спеціалістів-новаторів. Діяльність такого кластера повинна бути націлена на роботу із перспективними ринками. Інноваційні кластери на базі інноваційних хабів потрібно розглядати як перспективні «точки росту інноваційної економіки», в основі діяльності яких є людина-новатор.

Головна перевага запропонованого нами інституціонального дизайну інноваційної економіки мезорівня полягає в тому, що через такий розвиток кластерних систем вища школа може ефективно інтегрувати результати вишівської, академічної та галузевої науки України, а та-

кож передові результати світової науки при розробці й реалізації інноваційних проектів та в рамках інноваційної діяльності, що є передумовою створення в нашій країні ефективної інноваційної економіки. Відтак взаємозв'язок і взаємодію між учасниками інноваційного процесу мезорівня в середині інноваційного кластера на базі інноваційного хабу ми пропонуємо розглядати як підґрунтя для підвищення інноваційної компетенції й рівня співробітництва між наукою, підприємствами та іншими інноваційними організаціями.

### Література

1. Торгунов І. А. Новое в теории организации: фрактально-фасеточные модели : монография. – Владимир: Собор, 2009. – 136 с.
2. Фасетка [Електронний ресурс] / Словник УкрЛіт. ORG. – Режим доступу : <http://ukrlit.org/slovyuk/Fasetka>
3. Фрактал [Электронный ресурс] / Википедия. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/Фрактал>
4. Хаб [Електронний ресурс] / Википедія. – Режим доступу : <http://uk.wikipedia.org/wiki/Хаб>
5. Программа «ЭВРИКА». Комплексная система развития научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в вузе; под ред. В. Н. Васильева, Н. Р. Тойвонона // Некоммерческая организация Фонд «Новая Евразия» : Ресурсный сборник. – 2012. – 176 с.
6. Gorzka G. Knowledge Transfer. The New Core Responsibility of Higher Education Institutions Practice and Perspectives in Russia and Germany. – UniKassel/Transfer. Ost-West-Wissenschaftszentrum : Kassel University Press GmbH, 2012. – 244 p.
7. Катуків Д. Д. Інституціональна среда глобалізованої економіки: розвиток сетевих взаємодій / Д. Д. Катуків, В. Е. Малигин, Н. В. Смородінська; Научний доповідь под ред. Н. В. Смородінської. – М. : Інститут економіки РАН, 2012. – 45 с.
8. Напольських Д. Л. Структурне моделювання інституціонального середовища інноваційного кластера / Д. Л. Напольських // Научно-практический журнал «МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)». : Наука. – 2012. – № 4(12). – С. 40–45.
9. Краус Н. М. Інституціональні аспекти кластеризації в інноваційній економіці під впливом системної та комплексної модернізації / Н. М. Краус // Економічний часопис-XXI. – 2014. – № 5–6. – С. 29–32.

Стаття надійшла до редакції 25.02.2015

### References

1. Torgunov, I. A. (2009). *New in theory of organization: fractal-facet models*. Vladimir: Sobor (in Rus.).
2. Facet. Retrieved from <http://ukrlit.org/slovyuk/Facet> (in Ukr.).
3. Fractal. Retrieved from <http://ru.wikipedia.org/wiki/Fractal> (in Rus.).
4. Hub. Retrieved from <http://uk.wikipedia.org/wiki/Hub> (in Ukr.).
5. Vasilyeva, V. N., Toyvonena, N. R. (2012). *The program «EURIKA». Complex system of development of scientific research, experimental, design and technological works at the university*. Non-profit Organization Foundation «New Eurasia» (in Rus.).
6. Gorzka, G. (2012). *Knowledge Transfer. The new core responsibility of higher education institutions practice and perspectives in Russia and Germany*. Kassel: GmbH.
7. Katukov, D. D., Malygin, V. E., & Smorodinskaya, N. V. (2012). *Institutional environment of globalized economy: development of network interactions*. Moscow: Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences (in Rus.).
8. Napolskikh, D. L. (2012). Structural modeling of innovative cluster's institutional environment. *MID (MID – Modernization. Innovation. Development)*, 4(12), 40–45 (in Rus.).
9. Kraus, N. M. (2014). Institutional aspects of clustering in the innovative economy under the influence of systemic and comprehensive modernization. *Ekonomicnij Casopis-XXI (Economic Annals-XXI)*, 5–6, 29–32 (in Ukr.).

Received 25.02.2015