

О. Є. Кузьмін,

д. е. н., професор, заслужений працівник народної освіти України,
директор Навчально-наукового інституту економіки і менеджменту,
завідувач кафедри менеджменту і міжнародного підприємництва,
Національний університет "Львівська політехніка"

Н. А. Городиська,

аспірант кафедри менеджменту і міжнародного підприємництва,
Національний університет "Львівська політехніка"

ТИПОЛОГІЯ ІНЖИНІРИНГУ ТА ЗМІСТОВА ХАРАКТЕРИСТИКА ЙОГО ВИДІВ

O. Kuzmin,

doctor of economics, professor, director of Educational-scientific institute of economy and management,
Lviv Polytechnic National University

N. Gorodyska,

postgraduate of department of management and international enterprise Lviv Polytechnic National University

THE TYPOLOGY OF ENGINEERING AND THE SEMANTIC CHARACTERISTICS OF ITS KINDS

У статті систематизовано і розвинуто типологію інжинірингу, а також надано змістовну характеристику кожному із його видів, які виокремлені в межах типології. Це дає змогу скласти уявлення про різноманіття його видів та спростити їхній вибір під час прийняття різних управлінських рішень як інжиніринговими підприємствами, так і замовниками інжинірингових послуг.

The article systematizes and develops the typology of engineering as well as gives substantial characteristics to each of its kinds, distinguished within this typology. This allows us to get an idea of the diversity of its types and simplify their choice while making management decisions by both various engineering enterprises and customers of engineering services.

*Ключові слова: інжиніринг, інжиніринговий проект, інжинірингові підприємства, типологія.
Key words: engineering, engineering project, engineering's enterprises, classification.*

ВСТУП

Розвиток вітчизняної економіки протягом останніх років свідчить про необхідність її системної трансформації. У цих умовах першочерговим завданням, яке потребує вирішення вітчизняними підприємствами різних сфер діяльності, в першу чергу промисловості, є оновлення виробничих потужностей, насамперед технологічних процесів, з акцентом на інноваційний сценарій, тобто впровадження технологічних інновацій. Створення сприятливого інноваційного середовища залежить від низки чинників, зокрема розвитку не тільки переробних та складальних виробництв, але й формування науково-технічних центрів, а також освітніх кластерів, які повинні будувати економіку, використовуючи не лише чужі технологічні надбання, а й створюючи свої власні технології. У всьому цьому одну із ключових ролей повинні відігравати інжинірингові підприємства та інжиніринг як окремий напрямок підприємницької діяльності. Саме інжиніринг є своєрідним мостом між створюваними технологіями та їхнім застосуванням у виробництві, відтак це важливий інструмент стратегічного розвитку будь-якого промислового підприємства. Щоб його повноцінно використовувати для підвищення проектно-конструкторського та інноваційно-технологічного потенціалу, слід мати систематизовану інформацію про різні його види, а також розуміти змістове наповнення кожного із них.

Вивчення та узагальнення літературних джерел дає змогу зробити висновок про те, що сьогодні сфера інжинірингу включає надзвичайно різноманітні роботи і послуги, що доволі ґрунтовно розкрили у своїх роботах чимало вітчизняних і зарубіжних науковців, серед яких варто виокремити праці І. Альшулера, І. Балабанова, Р. Бірбраєра, Б. Данилишина, Є. Закірова, А. Зермінова, Л. Іванова, А. Кирилова, В. Кондратьєва, К. Литвинова, А. Люкшина, О. Редкіна, А. Румянцева, М. Синиці, Н. Стриха, Л. Таранюка, Д. Толкачова, В. Туринського, А. Фахрутдінова, А. Чуприни та багатьох інших. Це призводить до того, що існують також й різні види інжинірингу, систематизація яких на сьогодні здійснена недостатньо та не усі види охарактеризовані. Окрім того, у цій сфері є чимало суперечностей. Як наслідок, попри беззаперечне визнання важливості інжинірингу для будь-якої держави, через відсутність цілісної систематизації його видів відсутні фундаментальні передумови дослідження цього явища.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою статті є систематизація і розвиток типології інжинірингу, а також надання змістової характеристики кожному із його видів, які виокремлені в межах типології.

РЕЗУЛЬТАТИ

Ключовим суб'єктом у сфері реалізації інжинірингових проектів є працівник інжинірингової організації — інженер. Як визначено у роботі В. Кондратьєва [4, с. 27], сьогодні він виконує роль "вченого-будівельника", помагає будівельнику чи керує ним. Інженер знає, що будувати, як це робити і як слід управляти проектом. При цьому, об'єктом діяльності такого інженера у сучасних умовах є не тільки будівельні проекти, а й створення та функціонування транспортних систем, інформаційних, систем управління тощо.

Чимало видів інжинірингу виокремлено у праці В.М. Туринського, В.О. Іванова, Г.П. Бондаренка та В.М. Волощука [12, с. 51], зокрема технологічний, будівельний, комп'ютерний, консультативний, фінансовий, освітнянський, комплексний та реінжиніринг. Недоліком цього підходу до типології видів інжинірингу є те, що авторами не наведено класифікаційної ознаки, за якою ці види виокремлено. Також очевидним недоліком є те, що змішують різновиди інжинірингу за різними ознаками типології. Наприклад, будівельний інжиніринг може бути як комплексним, так і частковим. Окрім того, як свідчить вивчення теорії і практики, варто розрізняти поняття інжинірингу і реінжинірингу. Подібні висновки можемо зробити після вивчення роботи [11], де авторами виокремлено консультативний, технологічний, будівельний, фінансовий та повний інжиніринг. Аналіз змістового наповнення кожного із вказаних видів інжинірингу дає змогу заперечити доцільність здійснення такого поділу. Зокрема, вищезгаданими авторами фінансовий інжиніринг розглядається як "розроблення нових фінансових інструментів та операційних схем" [11]. Враховуючи співвідношення понять "інжиніринг" та "виробничий консалтинг", постає запитання, чи підприємство, яке спеціалізується на розробленні нових фінансових інструментів чи операційних схем для суб'єктів господарювання, за інших рівних умов може називатись інжиніринговим, а його діяльність — інжинірингом? Цілком очевидно, що в окремих випадках інжинірингове підприємство може в межах реалізації інжинірингового проекту надавати також консультативні послуги фінансового характеру (зокрема, в межах комплексного інжинірингу), але самі по собі вони не є достатніми для того, щоб ідентифікувати організацію як інжинірингову, а вид діяльності — як інжиніринг.

Із урахуванням вищезгаданого, натомість, за рівнем комплексності доцільно виокремлювати комплексний та частковий інжиніринг. Сутність першого полягає у здійсненні усіх необхідних робіт і наданні усіх потрібних послуг, що необхідні для підготовки та забезпечення нормального перебігу виробництва. Такі роботи та послуги і можуть мати різносторонній характер, зокрема, вони можуть бути інженерно-розвідувальні, архітектурно-проектні, дослідницькі, розрахунково-аналітичні, будівельні, фінансові, комп'ютерні тощо. Але основною їхньою ознакою у цьому випадку буде те, що усі вони є частиною комплексного інжинірингового проекту, для реалізації якого може бути задіяне не тільки інжинірингове підприємство, але й різноманітні підрядні і субпідрядні організації. Частковий інжиніринг передбачає здійснення окремих робіт чи надання окремих послуг інженерного характеру, здебільшого щодо проектування об'єктів, розроблення планів будівництва, контролювання виконання робіт, надання чи розроблення технологій, розроблення проектів енергозбереження, водопостачання тощо.

У результаті огляду літературних джерел [6; 8] та узагальнення матеріалів діючих інжинірингових підприємств доцільно виокремлювати також за суб'єктом складом внутрішній і міжнародний інжиніринг. Під час внутрішнього інжинірингу контрагентами (надавачем і отримувачем інжинірингових послуг) є резиденти однієї країни. Міжнародний інжиніринг передбачає співпрацю суб'єктів господарювання різних країн, один із яких

є інжиніринговим підприємством, а інший — замовником інжинірингових робіт і послуг.

Вивчення практики функціонування інжинірингових підприємств, а також огляд і узагальнення літературних джерел [7; 9—10] дає змогу наголосити на необхідності введення такої ознаки типології інжинірингу, як його спрямованість. З урахуванням цього варто виокремлювати внутрішній, зовнішній та комбінований інжиніринги. Під час внутрішнього інжинірингу усі необхідні роботи виконуються і послуги надаються власними силами замовника. Відтак, цей вид інжинірингу не передбачає залучення інжинірингового підприємства. Зовнішній інжиніринг є протилежністю внутрішнього — інжинірингова організація є ключовим суб'єктом інжинірингового проекту. Під час комбінованого інжинірингу реалізація частини інжинірингового проекту здійснюється власними підрозділами підприємства, натомість іншу його частину виконує інжинірингова організація.

Результати аналізу літературних джерел свідчать також про те, що розглядаються і види інжинірингу за етапами виробничого процесу. Так, у роботі [5] виокремлено передпроектний, проектний, післяпроектний та спеціальний інжиніринг. Перший різновид інжинірингу передбачає, наприклад, розроблення транспортної мережі, техніко-економічне обґрунтування майбутнього проекту, виявлення альтернативних варіантів удосконалення виробництва тощо. Проектний інжиніринг пов'язаний, зокрема, із підготовкою генерального плану будівництва, розроблення технічних специфікацій, проектних креслень тощо. Під час післяпроектного інжинірингу може здійснюватись нагляд за виробничим процесом, проведення випробувань та інші заходи. Спеціальний інжиніринг, за твердженням джерела, передбачає проведення економічних досліджень, юридичні процедури тощо. Вивчення цього підходу до типології інжинірингу також свідчить про те, що змішуються різновиди інжинірингу за різними ознаками типології. Зокрема, це стосується виокремлення спеціального інжинірингу. Як свідчить практика, проведення економічних досліджень чи виконання окремих юридичних процедур може супроводжувати як передпроектний, так і проектний та післяпроектний інжиніринг. Натомість виокремлення передпроектного, проектного та післяпроектного інжинірингу за етапами виробничого процесу заслуговує на увагу та має прикладне значення.

Комплексний, консалтинговий, технологічний, будівельний, фінансовий та консультативний інжиніринг виокремлено у роботі Е. Закірова [3, с. 32]. Відсутність ознаки типології, змішування в одному класі різних різновидів інжинірингу та інші обставини дають змогу спростувати авторський підхід до його типізації.

Вивчення міжнародної практики дозволяє зробити висновок про те, що на міжнародному рівні виокремлюють консультативний, технологічний, будівельний (чи загальний), а також комплексний інжиніринг [4, с. 40]. Як вже зазначалось вище, у цьому випадку також спостерігається виокремлення різних різновидів інжинірингу за відмінними ознаками типізації, зокрема, врахування комплексного інжинірингу у цьому переліку. У цій же роботі автора [4, с. 43] згадано про інжиніринг "під ключ", інжиніринговий підряд та інжиніринг "під готову продукцію". Перший, за твердженням автора, передбачає "системну інтеграцію послуг від структурування проекту та фінансування до створення і експлуатації об'єкта". Інжиніринговий підряд — це надання замовнику платних інжинірингових послуг. Організування інвестування та створення об'єкта під фінансове забезпечення і майбутній грошовий потік є основним змістом, згідно з В. Кондратьєвим, інжинірингу "під готову продукцію". Недоліком цього авторського підходу до систематизації інжинірингу є відсутність ознаки типізації. Також незрозуміло, чому надання замовнику платних інжинірингових послуг (тобто інжиніринговий

підряд) не може бути складовою інжинірингу "під ключ" чи інжинірингу "під готову продукцію".

Вивчення літературних джерел дає змогу зробити також висновок про доцільність виокремлення за спеціалізацією галузевого та міжгалузевого інжинірингу. Якщо реалізуються інжинірингові проекти у конкретно визначеній галузі, а компанії спеціалізуються тільки на цьому, тоді йде мова про галузевий інжиніринг. Поряд із цим є інжинірингові підприємства, які можуть реалізовувати інжинірингові проекти у різних сферах економіки, відтак, такий інжиніринг можна назвати міжгалузевим. Володіючи інформацією про таку ознаку типізації, інжинірингові суб'єкти господарювання можуть обирати, у яких сферах працювати — чи в одній конкретно визначеній, чи у різних.

Узагальнення теоретичного й практичного досвіду інжинірингу дає змогу також здійснити його типологію за масштабом змін, які передбачаються під час реалізації інжинірингового проекту. За цією ознакою слід виокремлювати інжиніринг, що передбачає незначні, середні і значні зміни виробництва. У першому випадку можуть, наприклад, покращуватись окремі технологічні операції, впроваджуватись нове устаткування тощо. Прикладом середніх змін виробництва може бути, зокрема, переобладнання технологічного процесу, його адаптування до сучасних вимог, зміна його структури тощо. Значні зміни можуть стосуватись техніко-технологічних параметрів системи виробництва, впровадження нових технологічних процесів тощо. Інжиніринг, який передбачає радикальні зміни виробництва, можна вважати реінжинірингом.

У результаті вивчення практики вітчизняного й іноземного інжинірингу доцільно здійснювати його типологію також за рівнем індивідуалізації інжинірингового проекту на індивідуальний та стандартний. Стандартний інжиніринг характеризується тим, що акцент зроблений на виявленні можливих стандартних проблем і пропозицію типових шляхів їхнього вирішення. У цьому випадку замовник інжинірингових послуг здебільшого не дуже добре знає, що йому потрібно; його мета — зробити щось для удосконалення виробництва і для цього він звертається до інжинірингової компанії, яка повинна вказати, де проблеми і як їх можна вирішити. Для цього в інжинірингового підприємства є розроблені стандартні технології та методики, за межі яких вийти воно не береться. Вартість послуг інжинірингових суб'єктів господарювання такого типу здебільшого є нижчою, ніж в інших інжинірингових компаній, і вони використовують працю менш кваліфікованого персоналу. Для зниження собівартості послуг стандартного інжинірингу застосовуються інструменти, що дозволяють це зробити (стандартні шаблони, методології, засоби автоматизації тощо).

На відміну від стандартного, індивідуальний інжиніринг передбачає індивідуальний підхід до кожного замовника. У цьому випадку інжинірингове підприємство не тільки виявить існуючі проблеми, а й запропонує індивідуальне їхнє вирішення. Індивідуальний інжиніринг не пов'язаний із типовими проектами, а із унікальними. Висококваліфікований персонал дає змогу це зробити, відтак, вартість такого типу інжинірингових проектів буде значно вищою, ніж у першому випадку.

З прикладної точки зору важливим є типізація інжинірингу за рівнем взаємодії із замовником на інжиніринг із високим і низьким рівнями взаємодії. Доволі часто трапляється так, що замовнику не достатньо просто одержати вирішення наявних у нього проблем. Він хоче зрозуміти, які у нього альтернативи, що інжинірингове підприємство робить на тому чи іншому етапі, які причини призвели до проблем, які симптоми наявні, що слід робити вже, а що можна згодом і т.д. І за це він готовий платити більшу винагороду. У цьому випадку рівень взаємодії із замовником буде високим. Якщо ж керівництво суб'єкта господарювання не так цікавить шлях

вирішення проблем, а саме результат, тоді мова йде про інжиніринг із низьким рівнем взаємодії із замовником.

Наступною ознакою, яку пропонується ввести для типології інжинірингу, є рівень цілей і завдань, що вирішуються. За цією ознакою пропонується виокремлювати стратегічний і тактичний інжиніринг. Стратегічним інжиніринг є тоді, якщо він орієнтований на довготривалий період часу і його завданням є не так вирішення існуючих проблем, як запровадження різних дій для забезпечення стійких конкурентних позицій у довготривалій перспективі. Якщо ж інжинірингові проекти реалізуються перш за все із думкою про покращення виробництва зараз і меншою мірою зорієнтовані на майбутнє, такий інжиніринг є тактичним.

За джерелом виникнення необхідності в реалізації інжинірингових проектів доцільно виокремити інжиніринг, необхідність якого зумовлена попитом (ринком), та інжиніринг, необхідність якого зумовлена пропозицією (підприємством). У першому випадку замовник інжинірингових послуг вдається до них в першу чергу через те, що цього вимагають споживачі, конкуренти посилюють свої позиції тощо. Якщо ж необхідність удосконалення виробництва — ініціатива керівництва чи власників (хоча і так на ринку підприємство є конкурентоспроможним), — це інжиніринг, зумовлений пропозицією.

У умовах обмеженості фінансових ресурсів важливим із практичної точки зору можна вважати поділ інжинірингу за витратами, що мають бути понесені для реалізації інжинірингового проекту. У цьому випадку доцільно виокремлювати інжиніринг, що здійснюється на основі капітальних витрат або поточних витрат. Як наведено у роботі В.Й. Жежухи [1, с. 70], "витрати на модернізацію виробництва можуть бути як капітальними, так і поточними". Зокрема, у "Фінансово-економічному словнику" зазначено, що капітальні витрати — це "грошові видатки, пов'язані із вкладеннями в основний капітал чи в приріст виробничих запасів" [2, с. 250]. Відтак, якщо під час реалізації інжинірингового проекту будуються будівлі, споруди, здійснюється придбання устаткування, машин і т.д., — це все капітальні витрати, а інжиніринг — такий, що здійснюється на основі капітальних витрат.

Відповідно до чинного законодавства поточні витрати — це такі, що "визнаються в період їхнього здійснення та відображаються в обліку за рахунками витрат". По-іншому, це незначні витрати, які суб'єкт господарювання може здійснити із власного кошторису.

За кількістю виконавців інжинірингового проекту доцільно виокремити інжиніринг, у якому бере участь одна організація, чи їхня група.

На підставі вивчення та узагальнення літературних джерел доцільно також виокремити види інжинірингу за функціональною спрямованістю. Зокрема, вивчення теорії і практики дає змогу стверджувати про існування консультаційного інжинірингу (як уже зазначалось вище — складової виробничого консалтингу), за якого надаються фахові консультації щодо вирішення наявних у замовника проблем чи виявлення шляхів удосконалення виробництва без конкретних дій у цьому напрямку, та виконавчого. У другому випадку не тільки надаються фахові консультації, а й здійснюються необхідні для цього дії (у т.ч. розроблення проектів, будівництво, переналадження технологічних процесів тощо).

На основі проведеного дослідження можна запропонувати комплексну типологію інжинірингу за низкою суттєвих та незалежних ознак з урахуванням недоліків розглянутих вище класифікацій (рис. 1).

ВИСНОВКИ

За результатами проведеного дослідження можна зробити наступні висновки.

1. Систематизовано і розвинуто типологію інжинірингу за рівнем комплексності, спрямованістю, етапами виробничого процесу, спеціалізацією інжинірингових підприємств, суб'єктивним складом, кількістю виконавців інжинірингового проекту, функціональною спрямованістю, рівнем цілей і завдань, рівнем взаємодії із замовником, рівнем індивідуалізації, масштабом змін, які передбачаються під час реалізації інжинірингового проекту, джерелом виникнення необхідності в реалізації інжинірингових проектів, а також за витратами, що мають бути понесені для реалізації інжинірингового проекту.

2. Надано змістовну характеристику усім видам інжинірингу, що виокремлені в межах типології.

Запропонована типологія інжинірингу дає змогу скласти уявлення про різноманіття його видів та спростити їхній вибір під час прийняття різних управлінських рішень. Зокрема, важливою така типологія є як для потенційних замовників інжинірингових послуг (які із цього переліку можуть обрати ті, які їх найбільше цікавлять), так і для самих інжинірингових підприємств, які матимуть інформацію про різні можливості своєї діяльності й розвитку.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку повинні полягати в аналізуванні та конкретизації змістового наповнення кожного окремо взятого виду інжинірингу, а також формування критеріїв його ефективності.

Література:

1. Жежуха В.Й. Оцінювання інноваційності технологічних процесів машинобудівних підприємств: дисерт. робота на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.00.04 — економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності) / В.Й. Жежуха. — Львів, 2011.

2. Загородній А.Г. Фінансово-економічний словник / А.Г. Загородній, Г.А. Вознюк. — Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2005. — 714 с.

3. Закиров Е. Консалтинговий інжиніринг в Узбекистані: de facto / Е. Закиров // *Технология и дизайн*. — 2009. — № 1. — С. 31—33.

4. Кондратьев В. Даешь інжиніринг! Методология организации проектного бизнеса: [навчальний посібник] / В. Кондратьев, В. Лоренц. — М.: Эксмо, 2007. — 446 с.

5. Лекції по управленню інноваціями [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://amp17.spb.ru/publications/54-sushchnost-i-spetsifika-predostavlenniyainzhiniringovykh-uslug>

6. Литвинов К.С. Современный рынок инженеринговых услуг / К.С. Литвинов // *Российский внешнеэкономический вестник*. — 2010. — № 5. — С. 68—73.

7. Лобанов А.А. Организация инженеринговых услуг с применением логистики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.00.05 — економіка и управление народным хозяйством / А.В. Чуприн. — Москва, 2009. — 24 с.

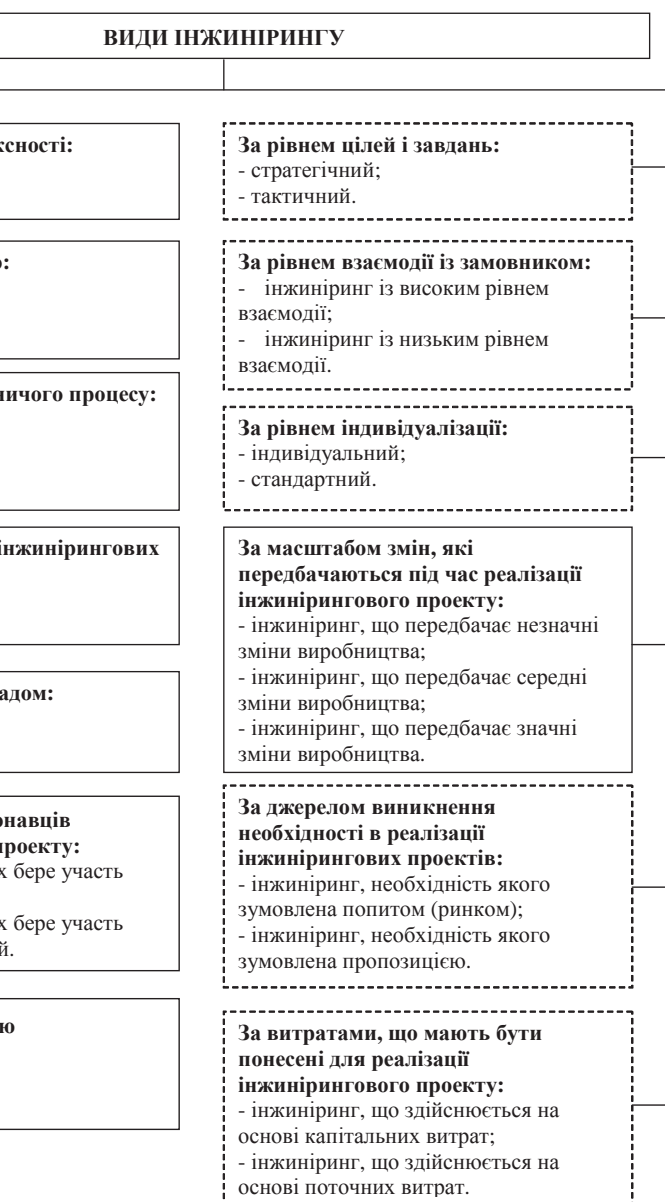


Рис. 1. Типологія інжинірингу

— ознаки типології та види інжинірингу, запропоновані авторами.

Примітка: розроблено авторами.

8. Люкшин А.М. Договор оказания инженеринговых услуг / А.М. Люкшин // *Бизнес, Менеджмент и Право*. — 2010. — № 2 (22). — С. 130—138.

9. Москаленко О.М. Інноваційна модернізація українських експортоорієнтованих промислових підприємств / О.М. Москаленко, А.А. Амбарцумян // *Наука й економіка*. — 2011. — № 1 (21). — С. 140—145.

10. Редкін О.В. Упровадження інжинірингу та розвитку в інноваційно-інвестиційну модель розвитку й організації діяльності сучасних підприємств / О.В. Редкін, Д.М. Толкачов // *Економіка і регіон*. — 2009. — № 4 (23). — С. 102—107.

11. Теория и практика инженеринга [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.imperiavkusa.ru/winteq/winteq.php?inc=archive/003_2004_01/art_1#Anchor-31618

12. Туринський В.М. Системний біоінжиніринг в тваринництві / В.М. Туринський, В.О. Іванов, Г.П. Бондаренко, В.М. Волощук // *Наукові доповіді НУБіП*. — 2009. — № 4 (16). — С. 46—54.

Стаття надійшла до редакції 27.03.2013 р.