

УДК 658.5.011

Тугай О.А., д.т.н., проф., **Власенко Т.В.**, асп.,
Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

ЗАГАЛЬНІ ОСНОВИ ІНЖИНІРИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ЇЇ СУЧАСНИЙ СТАН В УКРАЇНІ

Анотація. В останні роки інжиніринг є актуальною темою для вітчизняних компаній, які хочуть підвищити ефективність своєї роботи. Розглянуто основні поняття інжинірингу, виділені етапи розвитку інжинірингових компаній. Виходячи з теорії та міжнародної практики, представлені класифікація, функції інжинірингових послуг, викладено їх напрямки та види.

Ключові слова: вдосконалення, ефективність діяльності підприємств, інжиніринг, інжинірингова діяльність, інноваційний бізнес, проект, ринок послуг, розвиток.

Протягом останнього десятиліття в нашій країні зросла увага до розуміння і використання інжинірингу, який дуже поширений в розвинених країнах і широко застосовується практично у будь-якій сфері людської діяльності: аерокосмічна галузь, будівництво, економіка, енергетика, інформаційні технології, машинобудування, металургія, сільське господарство, фармакологія, хімічна галузь та ін. Інжиніринг має за мету отримання найкращих результатів від капіталовкладень в реалізацію проектів за рахунок досягнень науки. За допомогою інжинірингу можна досягти скорочення термінів здійснення проектів, зменшити обсяги інвестицій, знизити виробничі витрати на одиницю продукції, а також підвищити ефективність капіталовкладень.

Постановка проблеми

Сьогодні в Україні, на відміну від економічно розвинених країн, немає хоча б однієї інжинірингової компанії, яка за масштабами своєї діяльності і за асортиментом послуг може зрівнятися із західними. Все ж в останні роки в Україні ринок інжинірингових послуг розвивається, але чіткого розуміння інжинірингу досі немає і процес становлення цієї діяльності ще не закінчився. Саме тому вважаю за доцільне провести аналіз інжинірингу, розглянути його структуру і виявити можливі шляхи перспективних напрямків розвитку інжинірингової діяльності на українському ринку.

Аналіз публікацій

Різним теоретико-методологічним і практичним аспектам сутності інжинірингу та його видів послуг присвячено ряд наукових праць. Теоретичні аспекти інжинірингової діяльності знайшли своє відображення в роботах таких зарубіжних науковців: Т. Давенпорт, Дж. Мартін, М. Робсон, Ф. Уллах, М. Хаммер, Дж. Харінгтон, Дж. Чампі. Дослідженнями проблем розвитку інжинірингу в пострадянських країнах займалися такі вітчизняні вчені: Н.А. Городиська, В.В. Кондратьєв, К.С. Литвинов, А.О.Лобанов, І.І.Мазур, С.О.Мішин, Б.М.Рапопорт, Д.В.Рибець, О.Б.Ситник, О.І. Скубченко, Ю.В.Чубатюк, Н.О.Янковський. Віддаючи належне дослідженням перерахованих авторів, необхідно зауважити, що багато питань успішного здійснення інжинірингової діяльності в нашій країні вимагають теоретичного осмислення і подальшого вдосконалення цього виду послуг.

Мета

Полягає у теоретичному узагальненні поняття інжиніринг, його впливу на ефективність діяльності підприємства, дослідженні стану впровадження і проблем функціонування інжинірингової діяльності в Україні на сучасному етапі, масштабів світового ринку інжинірингових послуг та виявити можливі аспекти розвитку інжинірингових послуг в Україні відповідно до міжнародних вимог.

Виклад основного матеріалу

Термін "інжиніринг" походить від латинського *ingenere* - "створювати, творити" і означало застосування інтелектуальних здібностей людини для вирішення будь-яких завдань. Різні джерела літератури пояснюють цей термін по-різному. Інжиніринг – це інженерно-консультаційні послуги, роботи дослідницького, проектно-конструкторського, розрахунково-аналітичного характеру, підготовка техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) проектів, надання рекомендацій в області організації виробництва і управління, реалізації продукції [1]. Оксфордський словник трактує інжиніринг як "діяльність по застосуванню наукових знань в області проектування, будівництва з використанням механізмів, конструкцій і машин". За визначенням Європейської економічної комісії ООН, "інжиніринг – це особлива діяльність, пов'язана зі створенням і експлуатацією підприємств та об'єктів інфраструктури, або, інакше кажучи – закупівність проектних і практичних робіт і послуг, що відносяться до інженерно-технічної галузі та необхідних для будівництва об'єкта і сприяння його експлуатації" [2]. Американська Рада інженерів з професійного розвитку (ECPD) дає наступне визначення: "інжиніринг - творче застосування наукових принципів до проектування і розробки будівель і споруд, машин, апаратів, виробничих процесів та методів їх використання окремо або в комбінації; до будівництва та експлуатації, прогнозів поведінки всього цього в специфічних умовах експлуатації - все це з урахуванням функціонального призначення, економічністю операцій і безпеки для життя та майна".

Як бачимо з представлених дефініцій інжинірингу, це особливий вид діяльності, яка являє собою науково-технічний та інженерний підходи до втілення проектів, що має своєю кінцевою метою отримання оптимальних результатів від капіталовкладень чи інших витрат.

Яким же чином співвідноситься наука та інжиніринг? Який між ними зв'язок? Інжиніринг має тісний зв'язок з наукою, що полягає в єдиному процесі створення, апробування та впровадження технічних і технологічних досягнень, передових рішень і розробок. Наука пізнає, генерує нові ідеї і рішення, а інжиніринг доводить їх до практичного використання [3]. Звідси випливає висновок, що інжиніринг – це перш за все, діяльність по створенню продукту, яка заснована на наукових знаннях, що склалися в різних областях.

Інжиніринг як сектор ринкової економіки виник півтора століття тому в Великобританії, коли вперше стали продаватися послуги інженерів (спочатку одноосібних, а потім і груп інженерів, об'єднаних в інженерні фірми), затребувані промисловцями при будівництві нових заводів і модернізації діючих, склалися уявлення про інжиніринг як про діяльність з надання послуг у сфері будівництва і експлуатації об'єктів промисловості та інфраструктури [2].

У 40-50-і рр. ХХ століття інжиніринг отримав значний розвиток. Після закінчення Другої світової війни почали здійснюватися великі проекти модернізації об'єктів промисловості, швидкого відновлення післявоєнної Європи, а пізніше почалася масштабна індустріалізація країн "третього світу". У зв'язку з цим виникла нова для того часу потреба в комплексних інженерних послугах з метою реалізації проектів "під ключ". Нерідко умови контракту передбачали, по необхідності, не тільки будівництво промислових об'єктів, а й надання сприяння замовнику в їх подальшій експлуатації, допомога в освоєнні переданих технологій і навчанні кадрів. Як результат – інжинірингові послуги стали більш різноманітними, виникли профільні внутрішні (національні) і міжнародні ринки. Це призвело до того, що інжиніринг став поширеною діяльністю.

З другої половини 50-х років ХХ століття інжиніринг виділився в самостійну галузь міжнародної комерційної діяльності і поєднав у собі технічні консультації з інженерно-будівними роботами, що безпосередньо пов'язані з будівництвом промислових об'єктів переважно "під ключ" [4].

Підприємства, які надають інжинірингові послуги, в своєму еволюціонуванні пройшли три основних етапи розвитку [2]:

- I етап (XIX–1950) – спеціалізація на проектуванні та експлуатації промислових об'єктів (інженерні підприємства);
- II етап (1950–1990) – спеціалізація на системному створенні об'єктів інфраструктури (інжинірингові підприємства та консорціуми);
- III етап (1990 – теперішній час) – спеціалізація на комплексному вирішенні будь-яких завдань по створенню об'єктів сучасної інфраструктури (гнучкі системні інтегратори).

До найважливіших причин стрімкого розвитку міжнародних операцій з надання інженерно-технічних послуг та їх виділення в самостійний вид міжнародної діяльності відносять наступні [5]:

- науково-технічний прогрес, який торкнувся всіх галузей промисловості спричинив істотні зрушення в структурі міжнародної торгівлі у вигляді зростання темпів торгівлі складними видами обладнання. Це зумовило необхідність отримання спеціаль-

них знань для вирішення технологічних і організаційних проблем, починаючи від проектування об'єкту до введення його в експлуатацію;

- високий попит на технічні послуги з боку країн, які почали етап самостійного економічного розвитку і не мали достатнього досвіду та кваліфікованих спеціалістів для такого будівництва;

- поява великого числа інжинірингових компаній з великими оборотами та широкою сферою діяльності, створення численних національних асоціацій інженерних компаній і міжнародних асоціацій, що сприяло розвитку їх зовнішньоекономічної діяльності.

Сучасний інжиніринг ґрунтується на сукупності принципів, що забезпечують зацікавленість замовника у послугах інжинірингової фірми, а останньої – у стахих прибутках. Основними з цих принципів є [3]:

- системний, комплексний, міждисциплінарний підхід до здійснення проектів (виконання завдань замовника);

- багатоваріантність технічних, технологічних та економічних проробок (варіантів виконання проекту), їх фінансової та маркетингової оцінки з вибором оптимального для замовника варіанта;

- розробка проектів з урахуванням можливості застосування прогресивних технологій, обладнання, конструкцій і матеріалів з різних альтернативних джерел, що найкращим чином відповідають конкретним умовам та особливим вимогам замовників;

- використання сучасних методів організації та управління всіма стадіями здійснення проектів.

У 1981 р Американське товариство інженерів-будівельників (ASCE) випустило "Керівництво з використання послуг інженерів". У ньому проаналізована практика інженерного консультування, дана класифікація інженерних послуг, показана процедура вибору інженера, висвітлені й інші супутні питання. Послуги, пропоновані сучасними інженерно-консультаційними фірмами, за визначенням ASCE, яка є "законодавцем" сучасного інжинірингу, включають в себе наступні вісім груп [4]:

1. Прямі індивідуальні послуги. До них відносяться послуги окремих консультантів зі спеціальними знаннями, в тому числі допомога в підготовці юридичних процедур, присутність і виступи в суді, а також опрацювання інженерно-технічних питань.

2. Попередні техніко-економічні дослідження і фінансово-економічні порівняння. Ці послуги можуть передувати затвердженню проекту і включати аналіз умов і зіставлення декількох можливих варіантів. Оцінюється вплив об'єкта на навколишнє середовище, експлуатаційні витрати, фінансові аспекти, зокрема очікуваний дохід. Результати служать основою для висновків і рекомендацій про доцільність спорудження об'єкта.

3. Вивчення потенціалу планування. Йдеться про попередні дослідження при створенні генпланів або довгострокових програм економічного розвитку регіонів (міст) з урахуванням впливу зовнішніх умов.

4. Оцінки і розрахунки витрат. Ці послуги можуть включати аналіз капітальних, експлуатаційних і накладних витрат, ставок кредитування.

5. Допомога в фінансових питаннях. Поради та практичні рекомендації щодо джерел, об'ємів та термінів фінансування.

6. Управління будівництвом. Дана група послуг

передбачає застосування техніки управління та прийняття рішень на різних стадіях будівництва.

7. Інспектування і випробування обладнання і матеріалів. До цих послуг належать приймання обладнання на заводах фірм-виробників і випробування матеріалів, що застосовуються підрядником для спорудження об'єкта (на місці будівництва).

8. Експлуатаційні послуги. По завершенні бу-

дівництва інженерно-консультаційна фірма на прохання замовника приймає на себе відповідальність за початкову експлуатацію об'єкта як автор проекту.

У зв'язку з тим, що практика надання інжинірингових послуг продовжувала розвиватися, то виникла необхідність уточнення поняття "інжиніринг", систематизації його видів, а також уніфікації інжинірингових послуг не тільки на національному, а

Таблиця 1. Різновиди функцій інжинірингової діяльності

Вид функції	Сутність функції
Дослідження (Research)	Дослідження математичних і загальнонаукових методів, засобів і концепцій, експериментів і логічних інструментів для початкового вивчення проблематики, пошуку нових принципів і процесів.
Розробка (Development)	Застосування результатів дослідження для практичних цілей, творче використання наукових знань для створення нових моделей в різних предметних областях - технологічних процесів, виробничого обладнання та підприємств в цілому.
Проектування (Desing)	Детальне (робоче) проектування продукції або виробничої системи, визначення методів і процесів виробництва і функціонування, визначення використовуваних матеріалів, вироблення рішень по формі і структурі продукції або системи, визначення технічних характеристик і функцій, необхідних для вирішення проблеми, забезпечення відповідності вимогам і задоволення потреб і очікувань.
Визначення вартісних і фінансових параметрів проекту (Costing, Budgeting & Financing)	Розробка бюджетів і кошторисів по проекту, підготовка і проведення конкурсів, а також створення нових фінансових інструментів і операційних схем.
Будівництво (Construction).	Створення матеріальної інфраструктури, необхідної для здійснення запроєктованих процесів, в загальному випадку передбачає освоєння будівельного майданчика, створення будівельної продукції, тобто пасивних основних фондів, організацію контролю якості та підготовку продукції проекту до експлуатації.
Організація виробництва (Production)	Визначення плану розміщення виробничих процесів, вибір і придбання необхідного обладнання, визначення матеріалів, сировини, компонентів, необхідних для виробництва, і джерел їх постачання, інтеграція всіх виробничих процесів, проведення тестування, пусконаладжувальних заходів і інспекцій, підготовка персоналу, організація досвідченого виробництва.
Виробництво (Operation)	Контроль за функціонуванням машин, процесів, фабрик і заводів, організація матеріального і енергетичного забезпечення, організація транспорту і комунікацій, визначення процедур виконання технологічних процесів і їх вдосконалення, контроль за діяльністю персоналу, розвиток умінь і здібностей персоналу з виконання технологічних процесів, управління якістю процесів і продукції.

й на міжнародному рівні. Як наслідок, в 1970–1980-і рр. Європейська економічна комісія ООН розробила "Керівництво по складанню міжнародних договорів інжинірингу", "Керівництво по складанню міжнародних договорів консорціуму" і ін.

Інжиніринг практично завжди являє собою вирішення конкретної проблеми або їх сукупності, але в будь-якому випадку при необхідності вирішення проблеми інжиніринг являє собою процес творчого аналізу, синтезу і моделювання, взаємоузгодження різних ідей і концепцій з метою створення нового, оптимального рішення. Хоча проблеми, які вирішуються за допомогою інжинірингу, розрізняються за масштабом, складності та предметної області, для їх вирішення застосовуються один і той же, системний підхід. В якості функцій інжинірингу як наукового підходу для вирішення практичних проблем можна виділити сім функцій, які ув'язуються в деяку логіко-часову послідовність:

Сфера інжинірингу надає різноманітні послуги. На підставі вивчення класифікації форм інжинірингу, яка сформована Європейською економічною комісією і прийнята інженерним співтовариством можна відобразити (табл.2) найбільш поширені його види в міжнародній практиці:

- поява реальних передумов для переходу до ефективного професійного управління в зв'язку із зосередженням в руках інжинірингової компанії технічної і вартісної інформації по проекту;
- зниження інвестиційних та інших ризиків для компанії, що використовує систему інжинірингу;
- підвищення конкурентоспроможності на вітчизняному та зарубіжних ринках у зв'язку з визнанням діловим світом ефективності використання інжинірингу.

Висновки

Інжиніринг в розвинених країнах значно відрізняється від того, який надається деякими підприємствами в нашій країні. Головним чином інжинірингові компанії за кордоном мають потужні інформаційні бази щодо постачальників технологій і обладнання, субпідрядників, ліцензіарів, вміння організувати високого рівня проектне фінансування всіх необхідних робіт по проекту (в галузі своєї діяльності), розвинену регламентну базу, забезпеченість захисту комерційної таємниці, необхідне сучасне програмне забезпечення, вміння формувати гнучкі організаційні структури управління проектами; при необхідності швидко формувати проектні

Таблиця 2. Зміст комплексного інжинірингу в міжнародній практиці

Вид	Зміст
Консультативний інжиніринг (Consulting Engineering)	Проектування об'єкта, створення планів будівництва і контроль за проведенням робіт (авторський нагляд). Не передбачає поставку обладнання, виконання будь-яких будівельних заходів, передачу ліцензій або технологій.
Технологічний інжиніринг (Process Engineering)	Надання замовнику технологічної інформації, яка необхідна для будівництва об'єкту і організації його подальшої експлуатації (передача виробничого досвіду і знань, технологій та патентів).
Будівельний інжиніринг (Construction Engineering)	Проектування і постачання устаткування, техніки та/або монтаж та налагодження обладнання, включаючи при необхідності, інженерні роботи.

Джерело: [4].

В сучасних ринкових умовах інжинірингові послуги об'єднані у дві групи: 1) послуги, що пов'язані з підготовкою виробничого процесу; 2) послуги, що пов'язані із забезпеченням нормального перебігу виробничого процесу.

Види послуг та їх сутність приведені в табл. 3.

На підставі аналізу сучасної наукової літератури доцільно виділити наступні найважливіші переваги системи інжинірингу [3]:

- підвищення, при інших рівних умовах, ефективності інвестицій в зв'язку з появою реальних важливих впливів на кошторис/бюджет проекту;
- скорочення термінів виконання робіт і виробничих витрат;
- привабливість для замовників перспективи консолідації в одних руках необхідного набору послуг, які пов'язані із здійсненням інвестиційних проектів;

групи, а також проводять постійний моніторинг кожної стадії проекту [7].

Таким чином, підсумовуючи вищесказане, можна зробити висновок, що інжиніринг є комплексним підходом до створення і розвитку ідеї проекту, а також забезпечення її реалізації, заснований на раціональному управлінні ресурсами проекту. Як показує зарубіжний досвід, інжиніринг є однією з визнаних форм підвищення ефективності бізнесу, основою якого є технічний і організаційний потенціал підприємства, що поєднує в собі можливість технічних, технологічних, організаційних систем, обладнання та обчислювальної техніки, маркетингові дослідження, фінансову стійкість при вирішенні поставленої мети. Практичне застосування інжинірингу дозволяє отримати суттєву економію коштів замовника, значно впливає на рівень економічного розвитку країни, досягти підвищення ефективності і віддачі від інвестиційних проектів.

Таблиця 3. Зміст двох груп інжинірингових послуг

Група	Вид послуг	Зміст послуг
Перша група	Передпроектні послуги	1. Дослідження ринку; 2. Розробка техніко-економічних обґрунтувань; 3. Проведення топографічних зйомок; 4. Дослідження ґрунтів; 5. Розробка планів забудівлі регіонів; 6. Розробка планів розвитку інфраструктури; 7. Консультації та нагляд за проведенням зазначених робіт.
	Проектні послуги	1. Підготовка генерального плану; 2. Підготовка рекомендацій та обґрунтувань; 3. Попередня оцінка вартості проекту; 4. Калькуляція витрат на створення об'єкту та його експлуатацію; 5. Розробка зведеного архітектурного плану, робочих креслень та технічних специфікацій; 7. Нагляд і консультації з проведення робіт.
	Післяпроектні послуги	1. Підготовка контракту; 2. Організація торгів, оцінка пропозицій, визначення переможця; 3. Нагляд та інспекція за проведенням робіт; 4. Управління будівництва; 5. Проведення випробувань після здачі об'єкта в експлуатацію; 6. Складання заключного акту на об'єкт; 7. Підготовка інженерно-технічного персоналу.
	Спеціальні послуги	Надаються інжиніринговою фірмою в разі виникнення особливих проблем створення об'єкта, таких як: - необхідність утилізації відходів; - забезпечення екологічної безпеки функціонування; - врахування вимог місцевого законодавства тощо.
Друга група		1. Оптимізація процесів експлуатації, 2. Управління підприємством та реалізацією його продукції; 3. Послуги з огляду та випробування обладнання; 4. Матеріально-технічне постачання; 5. Підбір та підготовка кадрів; 6. Консультації з оцінки доходів і витрат та рекомендації з їх оптимізації; 7. Маркетингові дослідження; 8. Послуги з впровадження інформаційних систем.

Література

1. Лозовский Л.Ш. Универсальный бизнес-словарь / Л.Ш. Лозовский, Б.А. Райзберг, А.А. Ратновский., 1997. – 632 с.
2. Кондратьев В.В. Даешь инжиниринг! Методология организации проектного бизнеса / В.В. Кондратьев, В.Я. Лоренц; 2-е изд. – М: Эксмо, 2007. – 568 с.
3. Мазур И.И. Инвестиционно – строительный инжиниринг. Справочник для профессионалов / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге. – М: Елима, 2010. – 1216 с.
4. Осика Л.К. Современный инжиниринг: определение и предметная область / Л.К. Осика. // Энергорынок. – 2010. – №76. – с. 10-21.
5. Лобанов А.А. Формирование корпоративных структур по оказанию инжиниринговых услуг / А.А. Лобанов. // Менеджмент и бизнес-администрирование. – 2009. – №1. – с.175-178.
6. Литвинов К. С. Современный рынок инжиниринговых услуг / К. С. Литвинов. // Российский внешнеэкономический вестник. – 2010. – №5. – с. 68-73.
7. Кондратюк А.А. Развитие международного инжинирингу: світові тенденції та вітчизняні реалії / А.А. Кондратюк, І.М. Манаєнко. // Збірник наукових праць молодих учених ФММ НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського". – 2017. – №11.

References:

1. Lozovskiy L.Sh. *Universal'nyy biznes-slovar (Universal Business Dictionary)* / L.Sh. Lozovskiy, B.A. Rayzberg, A.A. Ratnovskiy., 1997. – 632 p.
2. Kondratiev V.V. *Daesh inzhiniring! Metodologiya organizatsii proektnogo biznesa (Engineering! Methodology of project business organization)* / V.V. Kondratiev, V.Ya. Lorents; Vol.2. – M: Eksmo, 2007. – 568 p.
3. Mazur I.I. *Investitsionno – stroitelnyy inzhiniring. Spravochnik dlia professionalov (Investment and construction engineering. Book of references for professionals)* / I.I. Mazur, V.D. Shapiro, N.G. Ol'derogge. – M: Elima, 2010. – 1216 p.
4. Osika L.K. *Sovremenny inzhiniring: opredelenie i predmetnaia oblast (Modern engineering: definition and topical area)* / L.K. Osika. // *Energorynok*. – 2010. – №76. – pp. 10-21.
5. Lobanov A.A. *Formirovanie korporativnykh struktur po okazaniu inzhiniringovykh uslug (Formation of corporate structures on rendering engineering services)* / A.A. Lobanov. // *Menedzhment i biznes-administrirovanie*. – 2009. – №1. – pp. 175-178.
6. Litvinov K. S. *Sovremenny rynek inzhiniringovykh uslug (Modern market of engineering services)* / K.S. Litvinov. // *Rossiyskiy vneshneekonomicheskii vestnik*. – 2010. – №5. – pp. 68-73.
7. Kondratiuk A.A. *Rozvytok mizhnarodnoho inzhynirynhu: svitovi tendentsii ta vitchyzniani realii (International engineering development: global trends and domestic realities)* / A.A. Kondratiuk, I.M. Manaienko. // *Zbirnyk naukovykh prats molodykh uchennykh FMM NTUU "KPI im. Ihoria Sikorskoho"*. – 2017. – №11.

**ОБЩИЕ ОСНОВЫ ИНЖИНИРИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
И ЕЕ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ В УКРАИНЕ**

Аннотация. В последние годы инжиниринг является актуальной темой для отечественных компаний, которые хотят повысить эффективность своей работы. Рассмотрены основные понятия инжиниринга, выделены этапы развития инжиниринговых компаний. Исходя из теории и международной практики, изложена классификация, функции инжиниринговых услуг, представлены их направления и виды.

Ключевые слова: инжиниринг, инжиниринговая деятельность, инновационный бизнес, проект, развитие, рынок услуг, совершенствование, эффективность деятельности предприятий.

ТУГАЙ Алексей Анатольевич

д.т.н., профессор КИСИ.

ВЛАСЕНКО Татьяна Викторовна

аспирант, КИСИ.

GENERAL BASES OF ENGINEERING ACTIVITY AND ITS MODERN STATE IN UKRAINE

Abstract. In recent years engineering is a hot topic for domestic companies that want to improve the efficiency of their productivity. The basic concepts of engineering are considered, evolution stages of engineering companies are singled out. Proceeding from the theory and international practice are given; qualification of engineering services, functions of engineering services are expounded, its directions and types are presented.

Keywords: development, efficiency of enterprises, engineering, improvement, innovative business, project, services market.

TUGAY A. A.

Ph.D., Professor KISI.

VLASENKO T. V.

Postgraduate student, KISI.