

ИНЖЕНЕРИЯ ДЛЯ ЭКОНОМИСТОВ: АКЦЕНТ НА ГЛАВНОМ*Бабайлов В.К., канд. экон. наук, доцент**Левченко Я.С., доктор философии в области «Социальные и поведенческие науки», доцент**Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет*

Постановка проблемы. Экономика и инженерия являются важнейшими элементами содержания менеджмента. Деятельность экономистов и инженеров теснейшим образом связана в практике любого предприятия. Инженерия для экономистов играет важную, но не главную роль: экономика глубоко и подробно излагается во многих дисциплинах, а инженерия – только в «Организации производства». Это вынуждает преподавание инженерии к концентрации внимания только на самых главных аспектах. *Проблема* установления и интерпретации главных аспектов инженерии, обязательных для подготовки студентов-экономистов, является актуальной.

Анализ последних исследований и публикаций [1-10] показал, что в литературе не установлены и не интерпретированы главные аспекты инженерии, которые являются обязательными для подготовки студентов-экономистов. Также однозначно не интерпретированы сущность; содержание; предмет; место; парадигмы; этимология термина; связь с менеджментом, технологией, механикой.

Нерешённые составляющие проблемы. По мнению авторов, нерешёнными составляющими проблемы и является установление и краткая интерпретация главных аспектов инженерии, обязательных для подготовки студентов-экономистов.

Формулировка цели и задач статьи. *Целью* данной публикации и явилось установление и краткая интерпретация главных аспектов инженерии. Для решения обозначенной цели были поставлены следующие задачи:

- установление перечня главных аспектов инженерии;
- краткая интерпретация главных аспектов инженерии;
- обобщение полученных результатов.

Методики исследования: обзор литературных источников, 2С70, ВЕО, исторического-логического, индукция-дедукция, теория метода Бабайлова [1].

Изложение основного материала. При решении первой задачи (установление главных аспектов инженерии) авторы исходили из практики преподавания инженерной дисциплины «Организация производства» и обзора литературных источников. При этом были использованы результаты современных исследований в области инженерии [2-5]. Анализ, обобщение всех аспектов проблемы и учёт конкретной ситуации преподавания дисциплины «Организация производства» привели авторов к выводу, что к главным аспектам инженерии необходимо относить:

- этимологию термина;

- место;
- связь инженерии с менеджментом, технологией, механикой;
- сущность;
- содержание;
- предмет;
- парадигмы.

Решение второй задачи (краткая интерпретация главных аспектов инженерии) началось с исследования этимологии термина «инженерия» в литературных источниках. Важная и уникальная информация об этом следует из [5], где отмечается, что «...истоки инженерного дела восходят к доисторической мифологической эпохе». При этом в качестве первых инженеров называют легендарных Дедала и Ноя. Среди них упоминают и египтянина Имхотепа, который руководил строительством пирамиды Джосера (III тыс. до н. э.). Самым известным инженером античности считается Архимед.

Отмечается также, что первой попыткой рассмотреть инженерное дело как особый род деятельности можно считать труд Витрувия «Десять книг об архитектуре». В нем отмечается необходимость создания чертежа (проекта) будущего сооружения. Этот способ получил особенное развитие в XVII веке и оказал огромное влияние на дальнейшую историю инженерии. Благодаря этому появилась возможность разделить инженерный труд на собственно разработку идеи (проекта) и ее воплощение.

В XVII веке инженерное дело начало формироваться в отдельную профессию. В 1601 году французский король Генрих IV назначает Максимилиана де Бетюна на должность главного начальника артиллерии и инспектора всех крепостей. В 1602 году де Бетюн создает специальную группу армейских офицеров и официально закрепляет за ними обязанность возведения ремонта фортификационных сооружений. В 1677 году главным инженером Франции был назначен Вобан [5].

В других источниках подчеркивается, пожалуй, самая главная черта инженерии: «Синонимом термина «инженерное дело» является слово «техника» (термин происходит от древне-греческого «τέχνη» – искусство, мастерство, умение)» [6].

Впервые самое корректное обоснование понятия «техника» сделал Аристотель. Под техникой он понимал любые вещества, материалы между рукой человека и предметом его труда [7].

В литературных источниках отмечается также, что «на рубеже 20–21-го веков понятие «техника», как термин для обозначения инженерного дела, стало выходить из употребления в русском языке в пользу заимствованного термина «инженерия» [8].

Но наиболее корректное понимание инженерии отмечается в одном из современных украинских литературных источников [9]: «Мета інженерної діяльності полягає у створенні *техніки, технології* та ефективного їх використання в системі суспільного виробництва. Поза цим інженер позбавлений предмета своєї діяльності». Здесь отмечено самое главное

свойство инженерии, «Инженерия – это организация (создание) любых техник и технологий».

Но данная трактовка инженерии нуждается в некотором уточнении: так как технология – тоже организация техник, то *сущность* инженерии следует определять как организацию только техник. А отсюда следует и её *предмет* – техники, и *связь* инженерии и технологии, как тождественных понятий и синонимичных терминов.

Место инженерии следует из [1] как часть менеджмента наряду с экономикой и администрацией. Инженерия – это и функция менеджмента проектирование. Инженерия присутствует и в функции менеджмента – контроль [1]. Здесь просматривается и *связь* инженерии с *менеджментом*.

Особую практическую ценность представляет и установление связи инженерии с механикой. В литературе и, особенно, в практике менеджмента инженерию и механику фактически отождествляют. Но в [5] показано, что инженерия и механика не одно и то же; что отождествление механики и инженерии ошибочно. Из [5] следует, что *механика – это организация только сил, любых сил*. Это основной закон механики. А инженерия – более широкая сфера деятельности; в ней задействованы не только законы механики, но и экономики, психологии, социологии, философии и другие. Обобщая информацию о механике, необходимо подчеркнуть, что:

- механика организована только природой; ее законы (например, закон всемирного тяготения) не зависят от человека; они объективны по самой своей сути; человек лишь открывает и использует их;
- механика – вечна как творение вечной природы (шире – вечной материи);
- инженерия, как творение человека (от гомосапиенс, гуманус), относится к сфере деятельности человека, то есть к *гуманитарной* сфере;
- инженерия образовалась позже механики; законы механики первичны, инженерии – вторичны;
- инженерия, как организация техник, – более широкое понятие и явление, чем механика – её организация зависит не только от законов механики; законы инженерии организованы, созданы человеком с учетом взаимодействия законов механики и всех законов жизнедеятельности человека;
- человек в инженерии не только механик, не только организатор сил, но он организатор всех аспектов его взаимодействия с техникой; он организатор техники; он техник; техник – более широкое понятие и явление, чем механик.

Важным аспектом инженерии являются и её *парадигмы*. Впервые истинная сущность парадигмы была определена на кафедре экономики и предпринимательства ХНАДУ в 2016 году при разработке новой парадигмы менеджмента [10]. Парадигма по сущности – это стратегия. По *содержанию* парадигма – это:

- *глобальная* стратегия, то есть стратегия поведения всего человечества;

- стратегия поведения в *конкретной области*, конкретном пространстве (экономике, инженерии, администрации, маркетинге и других пространствах);
- стратегия поведения в *конкретное историческое время*, то есть в конкретную эпоху (Доиндустриальную, Индустриальную, Постиндустриальную);
- *преимущественная*, наиболее эффективная стратегия в конкретную историческую эпоху, в конкретном пространстве.

В 2018 году были разработаны три парадигмы *инженерии* [3]:

- *прошлая* – как стратегия ручных техник;
- *настоящая* – как стратегия машинных техник;
- *будущая* – как стратегия исследовательских техник.

Разработка парадигм инженерии позволила впервые завершить создание *науки инженерии*: парадигма инженерии – это четвёртый, завершающий элемент создания науки наряду с её объектом (основной теорией); предметом (основным законом); методикой апробации основного закона (время и/или пространство); парадигмой.

Так как механика является важнейшим элементом инженерии, то представляют интерес и парадигмы механики. Для разработки парадигм механики использовался её Основной закон «Механика – это организация любых сил». В [2] отмечается, что любые законы механики, в отличие от законов инженерии и экономики, зависят от Пространства, но не зависят от Времени. Отсюда делается вывод: апробация Основного закона механики и последующая формулировка её парадигм должна осуществляться, прежде всего, методикой Пространства.

Апробация Основного закона механики методикой Пространство опиралась на результаты многовековой исследовательской практики. Эта практика показала, что в зависимости от вида, характера конкретных законов механики к настоящему времени уже определены такие области, или *пространства законов* механики:

- механика Ньютона как пространство законов взаимодействия макрообъектов;
- биология как пространство законов взаимодействия клеток;
- химия как пространство законов взаимодействия молекул;
- атомная физика как пространство законов взаимодействия атомов;
- ядерная физика как пространство законов взаимодействия ядер;
- квантовая физика как пространство законов взаимодействия квантовых частиц;
- пространство информационных и нанотехнологий.

Этим пространствам и соответствуют адекватные *парадигмы механики*:

- парадигма *механики Ньютона* как взаимодействие *сил* макрообъектов;
- парадигма *биологии* как взаимодействие сил клеток;
- парадигма *химии* как взаимодействие сил молекул;
- парадигма *атомной физики* как взаимодействие сил атомов;

- парадигма *ядерной физики* как взаимодействие ядерных сил;
- парадигма *квантовой физики* как взаимодействие квантов;
- парадигмы *информационных* и *нанотехнологий*.

Из анализа полученных результатов следует, что по своему смыслу парадигмы механики – это *механики* конкретных пространств, это *парадигмы-пространства*. В этом их отличие от *парадигм-стратегий* экономики, предпринимательства, менеджмента и других. Парадигмы-стратегии и парадигмы-пространства – это два основных класса парадигм. Парадигмы-пространства в отличие от парадигм-стратегий являются результатом апробации основных законов не методикой *Время*, а методикой *Пространство*.

Как отмечалось ранее, Основной и все частные законы механики не зависят от *Времени*. Но от времени, от эпохи зависит акцент, преимущественное внимание Человека на каких-то одних, важных для него законах. Применение методики исторического-логического (методики *Время*) к апробации основного закона механики приводит к выводу, что в Доиндустриальную эпоху исключительно из практических соображений преимущественное внимание уделялось силам взаимодействия мега- и макрообъектов. Изучению этих сил огромное внимание уделял величайший техник, инженер Древней Эллады Архимед. В частности, он открыл величину силы выталкивания, действующую на любое вещество, погруженное в жидкость. Из истории известно его знаменитое восклицание «*Эврика*» («*Нашёл*»). Это открытие имело огромное значение для будущей инженерной практики.

При проектировании состава материалов для строительства мостов и акведуков в Древнем Риме (в частности, – состава бетона) преимущественно учитывались силы отталкивания, силы сопротивления. Именно тогда и начали формироваться знания о сопротивлении материалов.

Позднее, в связи с открытием магнетизма и электричества акцент переносится на использование сил взаимодействия микрообъектов (клеток, молекул, атомов, электронов).

В будущую внедренческую эпоху потребности человечества будут сосредоточены преимущественно на использовании сил взаимодействия ещё меньших объектов – информационных и нанотехнологиях.

Важным аспектом инженерии является и *содержание*; оно включает три элемента: стратегическая, общая и оперативная инженерная организация производства. Данный аспект инженерии подробно изложен в [1].

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Основными результатами исследования являются:

- установлены и интерпретированы главные аспекты инженерии: сущность; содержание; предмет; место; парадигмы; этимология термина; связь с менеджментом, технологией, механикой.
- особое внимание обращено на необходимость различия инженерии и механики;

• акцентировано внимание на завершении формирования наука инженерии как следствие формирования её парадигм.

Установление чёткого перечня аспектов инженерии и их интерпретация повысит эффективность подготовки студентов-экономистов.

Перечень ссылок

1. Бабайлов В. К. Менеджмент. Наука и практика : учебник. Х. : ХНАДУ. 2018. 276 с.

2. Бабайлов В. К. Новая парадигма механики. *Проблеми і перспективи розвитку підприємництва: Збірник наукових праць Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*. 2018. № 2 (21). С. 4-14.

3. Бабайлов В. К., Приходько Д. О. Новая парадигма технологии. *Проблеми і перспективи розвитку підприємництва: Збірник наукових праць Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*. 2018. № 2 (21). С. 15-27.

4. Бабайлов В. К. Функции менеджмента как единство экономики, инженерии и администрации. *Проблеми і перспективи розвитку підприємництва: Збірник наукових праць харківського національного автомобільно-дорожнього університету*. 2018. №1(20). С. 29-38.

5. Инженерия как важнейшая функция управления предприятием : веб-сайт. URL: <http://rev.kpu.zp.ua/vypusk-5-10>. (дата обращения 01.11.2019)

6. Инженерное дело: веб-сайт. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженерноедело> (дата обращения 03.11.2019)

7. Бабайлов В.К. Теория метода : монография. Х. : ХНАДУ. 2011. 232 с.

8. Механика : веб-сайт. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Механика> (дата обращения 02.11.2019)

9. Инженерия : веб-сайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Інженерія> (дата обращения 01.11.2019)

10. Бабайлов В.К. Новая парадигма менеджмента. *Проблеми і перспективи розвитку підприємництва: Збірник наукових праць харківського національного автомобільно-дорожнього університету*. 2016. №3(14), том 1. Х. : ХНАДУ. С. 72-76.

References

1. Babajlov, V. K. (2018), *Management: Science and practice [Menedzhment: Nauka i praktika]*, HNADU. 276 p.

2. Babajlov, V. K. (2018), The new paradigm of mechanics [Novaya paradigma mehaniki], *Problemi i perspektivi rozvitku pidpriyemnictva: Zbirnik naukovih prac Harkivskogo nacionalnogo avtomobilno-dorozhnogo universitetu*, № 2 (21), Harkiv: Stil – Izdat, P. 4-14.

3. Babajlov, V. K., Prihodko, D. O. (2018), The new paradigm of technology [Novaya paradigma tehnologii], *Problemi i perspektivi rozvitku pidpriyemnictva: Zbirnik naukovih prac Harkivskogo nacionalnogo avtomobilno-dorozhnogo universitetu*, No 2 (21), Harkiv: Stil-Izdat, P. 15-27.

4. Babajlov, V. K. (2018), Functions of management as a unity of economics, engineering and administration [Funkcii menedzhmenta kak edinstvo ekonomiki,

inzhenerii i administracii], *Problemi i perspektivi rozvitku pidpriyemnictva: Zbirnik naukovih prac harkivskogo nacionalnogo avtomobilno-dorozhnogo universitetu*, No 1(20), Harkiv: HNADU, P. 29-38.

5. Babajlov, V. K., Kurdenko, O. V. Engineering as the most important function of enterprise management [Inzheneriya kak vazhnejshaya funkciya upravleniya predpriyatiem], available at: <http://pev.kpu.zp.ua/vypusk-5-10>. (last accessed 01.11.2019)

6. Engineering [Inzhenernoe delo], available at: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженерноедело> (last accessed 03.11.2019)

7. Babajlov, V. K. (2011), *Method theory [Teoriya metoda]*, monografiya, Harkiv: HNADU, 232 p.

8. Mechanics [Mehanika], available at: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Механика> (last accessed 02.11.2019)

9. Engineering [Inzheneriya], available at: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Інженерія> (last accessed 01.11.2019)

10. Babajlov, V. K. (2016), New management paradigm [Novaya paradigma menedzhmenta], *Problemi i perspektivi rozvitku pidpriyemnictva: Zbirnik naukovih prac harkivskogo nacionalnogo avtomobilno-dorozhnogo universitetu*. No 3(14), tom 1, Harkiv: HNADU. P. 72-76.

РЕФЕРАТИ РЕФЕРАТЫ ABSTRACTS

УДК 378.1 ; JEL Classification: A 12; 22

Бабайлов В.К., Левченко Я.С. ІНЖЕНЕРІЯ ДЛЯ ЕКОНОМІСТІВ: АКЦЕНТ НА ГОЛОВНОМУ

Економіка та інженерія є найважливішими елементами змісту менеджменту. Діяльність економістів та інженерів найтіснішим чином пов'язана в практиці будь-якого підприємства. Інженерія для економістів відіграє важливу, але не головну роль: економіка глибоко і детально викладається у багатьох дисциплінах, а інженерія - тільки в «Організації виробництва». Це змушує викладання інженерії до концентрації уваги тільки на найголовніших аспектах. *Проблема* встановлення та інтерпретації головних аспектів інженерії, обов'язкових для підготовки студентів-економістів, є актуальною. Вирішення цієї проблеми стало *метою* даного дослідження. Для її досягнення були поставлені наступні *завдання*: встановлення головних аспектів інженерії; коротка інтерпретація головних аспектів інженерії; узагальнення отриманих результатів. *Методики дослідження*: огляд літературних джерел, 2С70, ВЕО, історико-логічного, індукція-дедукція, теорія методу Бабайлова. *Результати*: встановлено та інтерпретовано головні аспекти інженерії: сутність; зміст; предмет; місце; парадигми; етимологія терміну; зв'язок з менеджментом, технологією, механікою. *Наукова новизна*: вперше встановлено чіткий перелік головних аспектів інженерії, обов'язковий для підготовки студентів-економістів. *Практична значимість*: встановлення

чіткого переліку аспектів інженерії і їх інтерпретація підвищить ефективність підготовки студентів-економістів.

Ключові слова: економіка; інженерія; технологія; техніка; механіка; менеджмент; сутність; зміст; парадигми.

УДК 378.1 ; JEL Classification: A 12; 22

Бабайлов В.К., Левченко Я.С. ИНЖЕНЕРИЯ ДЛЯ ЭКОНОМИСТОВ: АКЦЕНТ НА ГЛАВНОМ

Экономика и инженерия являются важнейшими элементами содержания менеджмента. Деятельность экономистов и инженеров теснейшим образом связана в практике любого предприятия. Инженерия для экономистов играет важную, но не главную роль: экономика глубоко и подробно излагается во многих дисциплинах, а инженерия – только в «Организации производства». Это вынуждает преподавание инженерии к концентрации внимания только на самых главных аспектах. *Проблема* установления и интерпретации главных аспектов инженерии, обязательных для подготовки студентов-экономистов, является актуальной. Решение этой проблемы явилось *целью* настоящего исследования. Для её достижения были поставлены *задачи*: установление главных аспектов инженерии; краткая интерпретация главных аспектов инженерии; обобщение полученных результатов. *Методики исследования*: обзор литературных источников, 2С70, ВЕО, исторического-логического, индукция-дедукция, теория метода Бабайлова. *Результаты*: установлены и интерпретированы главные аспекты инженерии: сущность; содержание; предмет; место; парадигмы; этимология термина; связь с менеджментом, технологией, механикой. *Научная новизна*: впервые установлен чёткий перечень главных аспектов инженерии, обязательный для подготовки студентов-экономистов. *Практическая значимость*: установление чёткого перечня аспектов инженерии и их интерпретация повысит эффективность подготовки студентов-экономистов.

Ключевые слова: экономика; инженерия; технология; техника; механика; менеджмент; сущность; содержание; парадигмы.

UDC 378.1 ; JEL Classification: A 12; 22

Babailov V., Levchenko Ya. ENGINEERING FOR ECONOMISTS: EMPHASIS ON THE MAIN

Economics and engineering are essential elements of the management content. The activities of economists and engineers are closely related to the practice of any enterprise. Engineering for economists is important, but not the main: the economy is deeply and in detail described in many disciplines, and engineering is only in the "Organization of production". This forces to teach a course in engineering and to focus only on the most important aspects. *The problem* of identifying and interpreting the main aspects of engineering required for the preparation of economics students is an urgent one. The solution to this problem is the *purpose* of the present study. To achieve this purpose the next tasks were set: to identify the main aspects of

engineering; a brief interpretation of the main aspects of engineering; a summary of the obtained results. **Methodology of research:** a review of literary sources, 2C70, VEO, historical-logical, induction-deduction, the theory of the Babailovs method. **Findings:** the main aspects of engineering are established and interpreted: essence; content; thing; a place; paradigms; etymology of the term; connection with management, technology, and mechanics. **Originality:** for the first time, a clear list of the main aspects of engineering has been established, which is mandatory for the training of economics students. **Practical value:** establishing a clear list of aspects of engineering and their interpretation will increase the efficiency of training economics students.

Key words: economics; engineering; technology; Technics; Mechanics; management; essence; content; paradigms.

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Бабайлов Василий Кузьмич – кандидат экономических наук, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, доцент кафедры экономики и предпринимательства, г.Харьков, Украина; e-mail:

super_super-kod@ukr.net

Бабайлов Василь Кузьмич – кандидат економічних наук, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, доцент кафедри економіки і підприємництва, м.Харків, Україна.

Babailov Vasil - PhD, Kharkiv National Automobile and Highway University, Associate professor of the Department of Economics and Entrepreneurship, Kharkiv, Ukraine.

Левченко Ярослава Сергеевна - доктор философии в области «Социальные и поведенческие науки», Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, доцент кафедры экономики и предпринимательства, г.Харьков, Украина; e-mail: slavalevchenko1984@gmail.com; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4979-1101>

Левченко Ярослава Сергіївна - доктор філософії з галузі «Соціальні та поведінкові науки», Харківський національний автомобільно-дорожній університет, доцент кафедри економіки і підприємництва, м.Харків, Україна.

Levchenko Yaroslava - PhD in "Social and behavioral sciences", Kharkiv National Automobile and Highway University, Associate professor of the Department of Economics and Entrepreneurship, Kharkiv, Ukraine.