

УДК 004.046: 004.896: 004.942

Петренко О.О.

НТУУ «Київський політехнічний інститут», Київ, Україна

**ПІДГОТОВКА КАДРІВ ДЛЯ ІНДУСТРІЇ СЕРВІСІВ**

DOI: 10.14308/ite000528

У всіх країнах світу відбувається макроекономічний перехід від виробництва фізичних речей (сільське господарство і промислові товари) до виконання сервісів з обслуговування населення. У найбільш розвинених країнах більше 70% ВВП формується індустрією сервісів, в якій зайнято сьогодні (за інформацією Міжнародної організація праці) більше половини людства. Наука про сервіси, що виникла недавно з ініціативи фірми ІБМ, покликана дослідити основні принципи функціонування складних систем сервісів, шляхи створення, масштабування і вдосконалення таких систем. У даній роботі розглядаються питання проникнення сервісів в технічні системи (зокрема, в структури програмного забезпечення), можливості інженерного та кадрового забезпечення процесів створення та підтримки систем сервісів.

**Ключові слова:** наука про сервіси, SSME, інженерія сервісів, системи сервісів, веб-сервіси, бізнес-процес, потоки завдань, проектування систем сервісів, сервісний фахівець

**Вступ**

За останні десятиліття США та інші розвинуті країни змістилися від сільського господарства та індустріального виробництва до індустрії сервісів (послуг) як домінуючої. Зростання робочих місць в обслуговуванні йшло паралельно зростанню інформаційної економіки, і багато з створених робочих місць є наукомісткими, що базуються на широкому використанні інформаційних технологій як у традиційних зонах обслуговування, у тому числі комунальних послуг, технічного обслуговування будівель, фінансів, охорони здоров'я, освіти, так і в нових: електронної комерції, дистанційного навчання, колективного проектування і електронного уряду тощо, що робить **сектор сервісів більш привабливим і надає йому більш технічний характер** (рис.1).

Можна впевнено зробити висновок, що більшість робочих місць в науці і техніці та управлінні (менеджменті) в найближчому майбутньому буде в секторі послуг. Так чому ж ми досі готуємо більшу частину вчених і інженерів для робочих місць індустріального суспільства? Чи може це бути причиною того, що в більшості країн СНГ тільки 50% випускників, отримавши диплом інженера, працюють за спеціальністю? Сектор послуг є найбільш швидкозростаючим сегментом світової економіки. В США в 1800 році 90% людей були зайняті на фермах, а сьогодні менш 3% працівників зайняті в сільському господарстві. Виготовлення промислових продуктів досягло свого піку в США в середині 1950-х років і було зменшене з того часу за рахунок автоматизації та офшору.

Напроти, послуги, особливо складні інформаційні та бізнес-послуги, як ми побачимо, тільки зростають. Але зростання робочих місць в сфері послуг відбувається не тільки в розвинених країнах, воно також притаманне для країн, що розвиваються. Насправді, Міжнародна організація праці повідомляє, що 2006 рік був першим роком в історії людства, коли більше людей працювало у сфері послуг, ніж у сільському господарстві у всьому світі: 40% у сфері послуг, 39,7% у сільському господарстві і 21,3% у виробництві.



Рис. 1. Переміщення робочих місць від сільського господарства і промисловості до сфери послуг – це найбільша міграція робочої сили в історії людства

Така ж тенденція спостерігається і в діяльності окремих підприємств, що видно з прикладу компанії IBM (рис.2).

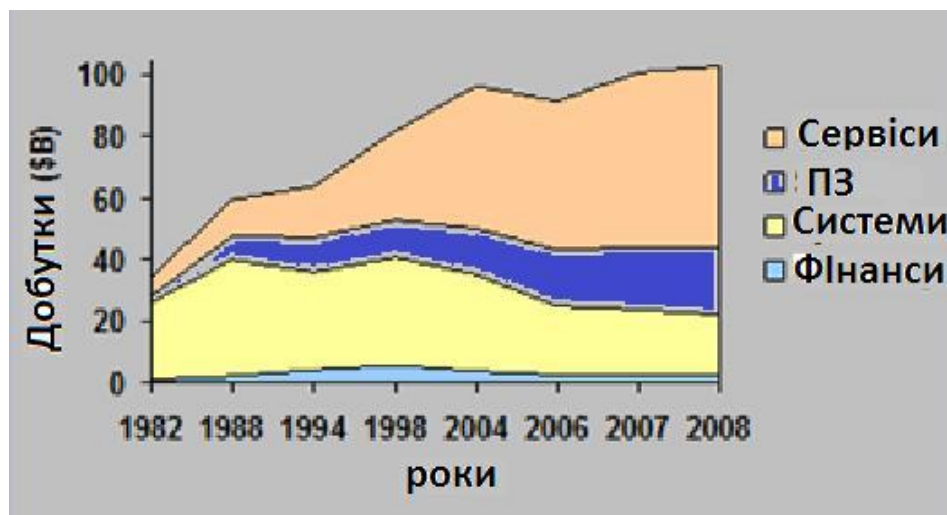


Рис. 2. Зростання сегменту послуг в діяльності компанії IBM

Які з сервісів пропонують IBM професіонали? Вони інсталиують програмно-технічні продукти за дорученням клієнтів, допомагають клієнтам, що перестроюють свій бізнес, впроваджують кращі методики і здійснюють інновації разом з клієнтами [1,2].

Індустрія послуг потребує створення своєї наукової бази, розроблення методик і інструментарію для розробки систем сервісів, розгортання підготовки відповідних кадрів, спроможних забезпечити подальше поширення і зміцнення індустрії послуг. Якраз ці питання розглядаються в даній роботі.

### Наука про сервіси

У липні 2006 року журнал «*Communications of ACM* (Повідомлення ACM)» опублікував спеціальний випуск про науку про сервіси [3]. Наука про сервіси або SSME (Service Science, Management, and Engineering, наука про сервіси, управління та інжиніринг) розглядається як міждисциплінарний підхід, при якому інтегруються різні дисципліни: від інформаційної техніки та управління до математичних/наукових дисциплін. Далі ця тема була висвітлена в «*Journal IBM*» (Том 47, № 1, 2008), де було сформовано більш чітке тлумачення терміну SSME. З того часу секції SSME працювали і працюють в програмах великої низки міжнародних конференцій (наприклад, WCC08, SCC2010, IESS1.12011, ICSSME2011, ICMSS2011, NISS2010, MASS2011, QUIS122011, LISS2011, IJCSS2011 і SSME2010) і так далі.

Тематиці SSME присвячена низка монографій [4-8]. З'явилися і нові журнали з SSME тематики. У 2008 році здійснили перші випуски журнали «*Journal of Service Science and Management*» та «*Journal of Service Science*»; в 2009 секція Service Science корпорації INFORMS здійснює перший випуск он-лайн журналу «*Service Science*»; в 2010 році Асоціація Управління інформаційних ресурсів (IRMA) опублікувала свій перший номер «*International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology*» (IJSSMET) з метою підтримки розвитку науки про сервіси в теоретичному та практичному плані, виступаючи в якості двигуна для розвитку науки про сервіси, управління та інжиніринг (SSME). На жаль, серед читачів цих видань частка вітчизняних читачів дуже мізерна.

Спільними зусиллями термін SSME було визначено як застосування науки, менеджменту та інженерних підходів до таких складних систем, в яких одна організація (або об'єднання людей і технологій) виконує щось корисне і цінне для іншої організації. Іншими словами, *сервіс (послуга) – це застосування компетенції організації (особи) в інтересах іншої особи (організації) в різних галузях людської діяльності або людського життя*. Під науковою складовою SSME при цьому розуміють узгоджені методи і стандарти, суворе використання яких науковою спільнотою дозволяє розроблювати сукупність знань про сервіси; під *інженерною* складовою – спосіб застосування знань для створення систем сервісів; під *бізнесом* – спосіб застосування знань для отримання прибутку від систем сервісів, під *менеджментом* – спосіб покращення процесів створення і розповсюдження систем сервісів.

В системі сервісів взаємодіють три суб'єкти: постачальник сервісів, користувач сервісів і брокер сервісів з депозитарієм сервісів. Постачальник сервісів може не взаємодіяти безпосередньо з їх користувачем, йому досить опубліковувати свої сервіси в депозитарії. Користувач сервісу, як правило, взаємодіє з брокером, за допомогою якого підбирає необхідні для себе сервіси. Але в разі відсутності в депозитарії потрібних сервісів, користувач може вступати безпосередньо в контакт з постачальниками сервісів, розміщуючи замовлення на створення сервісів з певними потрібними властивостями.

Сервіси володіють якостями, що відрізняють їх від товарів (речей). В економіці і маркетингу сервіс (послуга) – це нематеріальний еквівалент товару (блага). Надання послуг визначено в якості економічної діяльності, що не призводить до власності, і це її основна відмінність від діяльності з надання фізичних товарів.

Системи сервісів є динамічними конфігураціями людей, технологій, організацій та засобів обміну інформацією, які створюють і забезпечують цінність для користувачів, постачальників та інших зацікавлених сторін. Вони утворюють велику зростаючу частку в світовій економіці і стають найважливішими для бізнесу, уряду, сім'ї та окремих осіб. Інновації як термін, що застосовується майже виключно до технологій в минулому, все частіше використовується по відношенню до систем сервісів. Проте до цього часу, на відміну від виробничих процесів, серйозні спроби автоматизації процесів в сфері сервісів не відбувалися.

### Завдання науки про сервіси

Може бути проведена певна аналогія між наукою про сервіси (SSME) і комп'ютерними науками (CS). Успіх комп'ютерних наук полягає не в дослідженні фундаментальних законів природи (як у фізиці чи хімії, наприклад), а в здатності об'єднати різні дисципліни (такі як математика, електроніка, системотехніка, інформатика) для вирішення комплексних проблем, що вимагають участі всіх цих дисциплін та їх взаємодії.

Наука про сервіси може бути такою ж і стати міждисциплінарним парасолькою, що дозволяє економістам, соціологам, математикам, програмістам і законодавцям співпрацювати для досягнення більш важливої мети: аналізу, побудови, управління та розвитку складних систем, які коли-небудь люди спробували побудувати (рис.3).

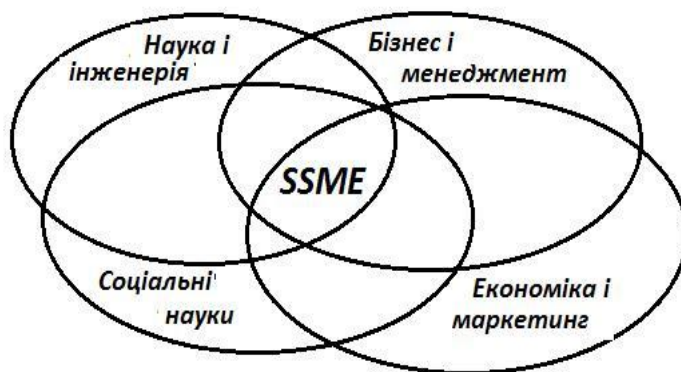


Рис. 3. Система сервісів як складна соціально-техно-економічна система

Наука про сервіси розвивається як окремий напрямок. Її головне завдання полягає в тому, щоб виявити логіку складних систем сервісів і встановити спільну мову і загальні рамки для інновацій сервісів. З цією метою міждисциплінарний підхід повинен бути домінуючим у наукових дослідженнях та освіті в області систем сервісів. Можна сформулювати такі найближчі завдання у розвитку цього напрямку [9,10]:

- **Для наукових досліджень:** розробити міждисциплінарний та міжкультурний підхід до досліджень сервісів; будувати мости між дисциплінами через дослідження великих наукових проблем; встановити систему сервісів і ціннісну пропозицію в якості основоположних концепцій; створити разом з практикуючими розробниками набори даних, які дозволять зрозуміти характер і поведінку систем сервісів в цілому; створити інструментарій моделювання і проектування систем сервісів.
- **Для бізнесу:** створити політику в області зайнятості і кар'єрного росту для сервісних професіоналів; забезпечити на базі існуючих підходів до підтримки інновацій комплексні проекти з дослідження систем сервісів; забезпечити фінансування досліджень з систем сервісів; розробити відповідні організаційні заходи щодо підвищення галузево-академічного співробітництва; працювати із зацікавленими сторонами щодо забезпечення сталого розвитку.
- **Для освіти:** надати випускникам різних дисциплін можливість стати сервісними професіоналами або адаптивними новаторами; сприяти здійсненню освітніх програм і кваліфікацій SSME; розробити модульний SSME навчальний план в галузі вищої освіти і поширювати його на інші рівні освіти; досліджувати нові методи навчання для SSME освіти.
- **Для державних органів влади:** сприяти інноваціям в розвитку сервісів та надати фінансування для SSME освіти і наукових досліджень; продемонструвати цінність науки про сервіси державним органам; розробити відповідні вимірювання і мати достовірні дані про діяльність наукомістких сервісів; зробити системи державної служби більше всеосяжними і відповідальними перед громадянами; заохочувати відкриті слухання, семінари та брифінги з іншими зацікавленими сторонами в розробці дорожніх карт для інновацій послуг.

Системи сервісів є динамічними конфігураціями людей, технологій, організацій та засобів обміну інформацією, які створюють і забезпечують цінність для клієнтів, постачальників та інших зацікавлених сторін. Наука про сервіси забезпечує розвиток навичок, досвіду і бізнес-моделей, необхідних для глобальної економіки, в якій сектор сервісів буде займати лідируючі позиції. Вона забезпечує теоретичні основи створення сучасної галузі сервісів, яка буде розробляти і впроваджувати технологічні додатки, що відкривають нові можливості для приватних і державних структур у вирішенні поставлених перед ними завдань.

### **Кадри для науки про сервіси**

За минулий короткий термін – близько п'яти років – новий напрям SSME набув широкого поширення в провідних університетах світу. Деякі з них зайняли лідируючі позиції в дослідженнях і привнесли інноваційне бачення науки про сервіси як нової дисципліни. До таких університетів відносяться: Берклі (Каліфорнія), Карнегі Мелон, Технологічний Інститут штату Джорджія, Массачусетський технологічний (всі США) Інститут Фраунгофера, Університет Карлштад (ФРН), університет Цинги Хуа (Тайвань), університет Кента (Великобританія). Серйозний розвиток викладання нової науки отримало в Чехії та Угорщині. Деякі з перерахованих вузів розміщують на своїх сайтах матеріали, пов'язані з викладанням дисципліни. Так розробки університету Берклі доступні за адресою [11]. Сьогодні відомі 102-і SSME навчальні програми по всьому світу ( 88 магістерських та 14 бакалаврських) з підготовки адаптивних новаторів сервісного керівництва економікою. Від таких випускників очікують наступні навички обслуговування, здібності і знання:

- міждисциплінарної комунікації;
- розробки системи сервісів, їх управління та моделювання;
- цінового аналізу сервісу;
- аналізу життєвого циклу сервісу (для забезпечення якості);
- постачання сервісів та управління попитом;
- розробки нових сервісів;
- управління бізнес-проектами;
- розробки та аналізу бізнес-кейсів;
- управління організаційними змінами;
- маркетингу і продажу;
- творчого та критичного мислення;
- комунікабельності;
- лідерства і навичок співпраці.

В Україні також потрібні фахівці, що мають необхідні навички в роботі з дослідження, управління та побудови систем сервісів, здатні реалізувати переваги поєднання бізнесу, менеджменту, інженерних технологій. Необхідна нова спеціалізація (сервісний спеціаліст) та новий інструментарій для її функціонування. Можна виділити чотири основні блоки дисциплін можливого навчального плану, які сприяють підготовці майбутніх фахівців з основ науки про сервіси, інженерії сервісів, менеджменту сервісів і контролю та моніторингу сервісів, а також технологічної реалізації сервісів:

- **Основи науки про сервіси**, що включають теоретичні основи сервісів, які охоплюють формальні теорії про системи сервісів, економічні і формальні моделі екосистем обслуговування, методологію досліджень в науці про сервіси.
- **Інженерія сервісів**, яка включає в себе аналіз сервісів, методології їх проектування і моделювання, управління життєвим циклом сервісів, композицію сервісів і оркестрування, вилучення даних і пошук сервісів, технологію обробки документів, управління проектами.
- **Менеджмент сервісів**, що включає в себе всі дисципліни та інструменти, які дозволяють організаціям ефективно керувати сервісами протягом їх життєвого циклу від визначення стратегії сервісу до його практичного використання, контролю і

моніторингу, цифрове управління бізнесом, управління знаннями, управління якістю обслуговування.

- **Технологія реалізації сервісів**, яка спирається на два таких відомих винаходи: **Software as a Service (SaaS)**, коли програмне забезпечення використовується і орендується через Інтернет, і **Service-Oriented Architecture** (сервісно-орієнтована архітектура, SOA) як стиль архітектури при проектуванні програмних систем, базованої на технології web-сервісів.

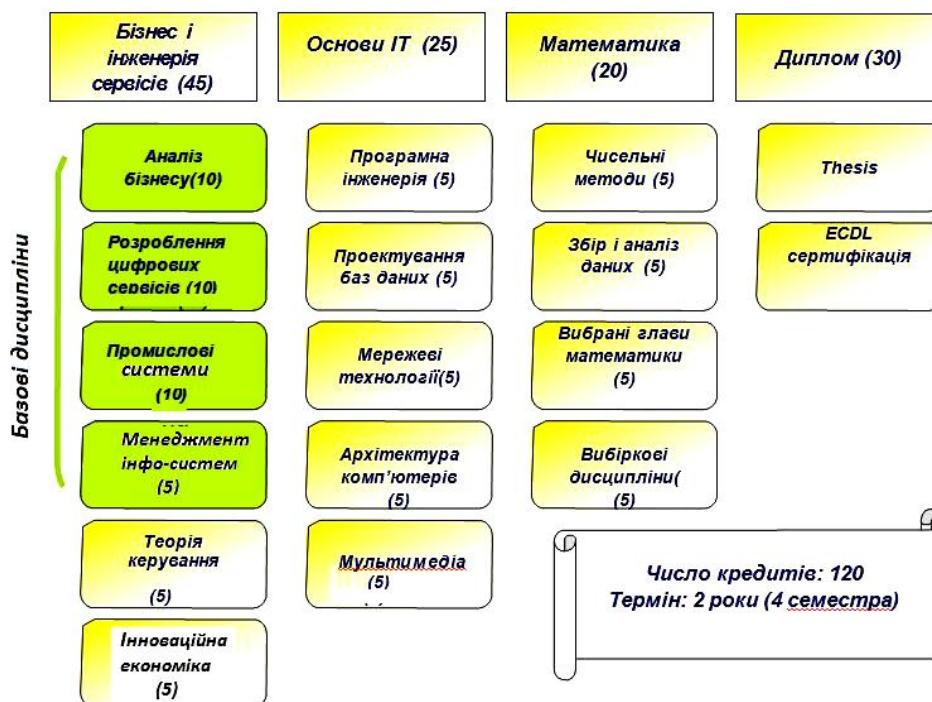


Рис. 4. Приклад навчального плану підготовки магістрів з інженерії сервісів

Серед множини існуючих навчальних програм в залежності від специфіки країни і вимог національної економіки наголос робиться на різні аспекти підготовки: дехто посилює ІТ підготовку, інші – підготовку з бізнесу і менеджменту [9]. В якості прикладу можна навести структуру магістерської програми підготовки з інженерії сервісів, що реалізована в університеті Павія (**Pavia University**, Італія) в співпраці з Харбінським технологічним інститутом (Harbin Institute of Technology, Китай), рис.4 [12].

Сьогодні в Інтернеті, набравши в якості ключового слова SSME, можна знайти описи також інших навчальних програм [13], пов'язаних з новою наукою про сервіси.

### Висновки

Орієнтація світової економіки на індустрію сервісів, поява науки про сервіси, поширення сервісних підходів на технічні системи (зокрема, структури програмного забезпечення) сприяли підготовці фахівців нового типу – **сервісних спеціалістів**, про яких в Україні майже нічого невідомо. За своїм фахом вони ближче до існуючої в Україні спеціальності «Системне проектування» [14], тому в рамках окремої спеціалізації цієї спеціальності можливо було б розпочати подібну підготовку для потреб сервісної економіки України. З другого боку, за своїм призначенням, методами й інструментарієм наука про сервіси подібна системному аналізу і могла б стати його складовою.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Priorities: Succeeding through Service Innovation – A Framework for Progress (<http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/ssme/> )
2. Source: Workshop and Global Survey of Service Research Leaders (IBM & IBM 2008), <http://wpcarey.asu.edu/csl/knowledge/Research-Priorities.cfm>

3. Maglio P., «Service systems, service scientists, SSME, and innovation», Communications of ACM, Volume 49, Issue 7, Pages: 81 – 85, 2006
4. Stauss B., Engelmann K. Kremer A., Luhn A. (Eds.), «Services Science: Fundamentals, Challenges and Future Developments», Springer, Berlin 2007
5. Fitzsimmons J., F Fitzsimmons M. «Service management: Operations, strategy information technology», 6th edition, New York: McGraw-Hill., Heskett, JL, TO 2007
6. Pinhanez C and Murphy W «Service Science Handbook». Springer, New York, 2011
7. P. Maglio, C. A: Kieliszewski, J Spohrer «Handbook of Service Science (Service Science: Research and Innovations in the Service Economy)», Springer, New York, 2010
8. H Demirkan, J Spohrer, V Krishna. «Service Systems Implementation (Service Science: Research and Innovations in the Service Economy)», Springer, New York, 2011
9. Succeeding through service innovation: A service perspective for education, research, business and government, ISBN: 978-1-902546-65-0.-//University of Cambridge Institute for Manufacturing (IfM) and International Business Machines Corporation (IBM), April 2008.- 30 p.
10. C. Mohan, SSME Research Areas (<http://www.almaden.ibm.com/u/mohan/>)
11. Розробки університету Берклі в галузі SSME (<http://rosetta.sims.berkeley.edu:8085/sylvia/f06/view/202.complete>)
12. Gianmario Motta, Thiago Barroero, Giovanni Pignatelli, Xiaofei Xu. SSME curricula: an overview (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875389212013697>)
13. Service Science, Management, and Engineering (SSME). Курс лекцій. IBM Almaden Services Research. 2006 – 2007. (<https://www.ibm.com/developerworks/wikis/display/ssme/Introductory+modules>)
14. Петренко А.І. Концепція нової магістерської програми «Системне проектування».-// Первая Международная научно-техническая конференция Computational Intelligence (CI -2011).- Черкассы, Украина, 10-13 мая, 2011.- с. 123-127.
15. Fu-ren Lin, Paul P. Maglio, Michael J. Shaw. Introduction to Service Science, Management, and Engineering (SSME), Minitrack, Proc. 2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences, p.1299. – <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6479992>
16. 2014 Service Science Research Symposium, Almaden Research Center in San Jose, California, 13th of November 2014 ([http://researcher.watson.ibm.com/researcher/view\\_group\\_subpage.php?id=5592](http://researcher.watson.ibm.com/researcher/view_group_subpage.php?id=5592)).

Стаття надійшла до редакції 02.03.15

### **Oleksij Petrenko**

#### **National Technical University of Ukraine “Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv, Ukraine STAFF TRAINING FOR SERVICE INDUSTRY**

In all countries across the world macroeconomic shift from the production of physical things (agriculture and manufactured goods) to execution of the service of public service. In headmost countries more than 70% of GDP forms by service industry, in which over half of mankind is working today (according to the information of International Labor Organization). The science of services that occurred recently upon an initiative of IBM firm, designed to explore the main principles of functioning complex services systems, ways of creation, scaling and improving such systems. In this paper considered the questions of penetration the services in engineering systems (particularly, in software structures) capabilities of the engineering and staffing processes of creating and maintaining of system services.

**Key words:** the science of services, SSME, service engineering, system services, Web services, business process, problem streams, system services design, service engineer.

### **Петренко А.И.**

#### **НТУУ «Киевский политехнический институт», Киев, Украина ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ИНДУСТРИИ СЕРВИСОВ**

Все народы переживают макроэкономической переход от производства физических вещей (сельское хозяйство и промышленные товары) к сервисам на благо других. В наиболее

развитых странах более 70% ВВП формируется индустрией сервисов, в которой занято сегодня (по информации Международной организации труда) более половины человечества. Наука в сервисах, возникшая недавно по инициативе фирмы ИБМ, призвана исследовать основные принципы функционирования сложных систем сервисов, пути создания, масштабирования и совершенствования таких систем. В данной работе рассматриваются основы науки о сервисах, ее задачи и перспективы, возможные пути инженерного и кадрового обеспечения процессов создания и поддержки систем сервисов.

**Ключевые слова:** наука о сервисах, SSME, инженерия сервисов, системы сервисов, веб-сервисы, бизнес-процесс, потоки задач, проектирование систем сервисов, сервисный специалист