

## РОЗДІЛ 4

## АВТОМАТИКА, КОМП'ЮТЕРНІ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 621.391

*Г.С. Гайворонская, Ю.С. Казак*

Учебно-научный институт холода, криотехнологий и экоэнергетики им. В.С. Мартыновского, ул. Дворянская, 1/3, Одесса, 65082

### РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАЗВИТИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*В статье в процессе исследования задачи прогнозирования развития облачных технологий исследуются существующие методы прогнозирования и выбирается метод, который является наиболее адекватным для построения прогноза в сформулированной постановке задачи. Результатом использования модели исследования является временной ряд, который служит основой графического представления дальнейшего развития облачных технологий.*

**Ключевые слова:** Прогнозирование – Облачные технологии – Информационно-коммуникационные технологии – Сеть доступа.

*Г.С. Гайворонська, Ю.С. Казак*

Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського, вул. Дворянська, 1/3, Одеса, 65082

### РОЗРОБКА МОДЕЛІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РОЗВИТКУ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*У статті в процесі дослідження завдання прогнозування розвитку хмарних технологій досліджуються існуючі методи прогнозування та вибирається метод, який є найбільш адекватним для побудови прогнозу у сформульованій постановці завдання. Результатом використання моделі дослідження є часовий ряд, який служить основою графічного представлення подальшого розвитку хмарних технологій.*

**Ключові слова:** Прогнозування – Хмарні технології – Інформаційно-комунікаційні технології – Мережа доступу – Інтернет речей.

#### I. ВВЕДЕНИЕ

Тенденция постоянного развития человечества в своей основе зависит от сфер и отраслей, в которых человек повседневно занят и заинтересован. Безусловно, важнейшей составной частью развития являются информационные технологии (ИТ). Именно поэтому за последнее десятилетие большая часть законопроектов и реформ развитых и развивающихся стран направлены на информатизацию.

Тема облачных вычислений, на сегодняшний день, стала самой популярной в сфере информационных технологий. Облачные вычисления – это новая сфера исследования, перспективы развития которой пока туманны. Существует много примеров технологий, которые в период их появления на рынке инфокоммуникаций выглядели чрезвычайно перспективными, и предполагалось их длительное и повсеместное использование. Однако далеко не всегда этим ожиданиям суждено сбыться. Поэтому для оценки перспектив использования технологии облачных вычислений необходимо иметь метод

прогнозирования ее развития во времени как на краткосрочный, так и на длительный период.

Процесс прогнозирования достаточно актуален в настоящее время, поскольку прогнозирование широко используется в экономике и в промышленности. Используя экстраполяцию для выявления имеющихся тенденций, можно делать предварительные выводы относительно развития разных процессов, явлений, реакций и операций.

В исследование процесса прогнозирования информационных технологий сделан большой вклад в виде исследований таких авторов как: Бокс Дж., Дженкинс Г., Константиновская Л.В., Зенкин А.И., Бирман Е.Г., Льюис К.Д., Саркисяна С.А., Шехурин Д.Е., Эрих Янч, Тихонов Э.Е., Добров Г.М., Ершов Ю.В., Говард Р., Чой Х., Вэриан Х., Олифер В.Г. [1..9] и ряда других.

Вопросы внедрения новых технологий на существующих информационных сетях являются весьма важным, поскольку необходимо не только принять стратегически верное решение, но и правильно внедрить его в существующую сеть. Так как это долговременное решение оно не обяза-

тельно мгновенно должно найти свое воплощение в новых программных или аппаратных средствах сети. Для внедрения новых технологий проводится аналитическая и экспертная работа, одной из составляющих которой является прогнозирование процесса развития внедряемых технологий.

Создание метода прогнозирования процесса развития облачных технологий включает в себя построение модели исследования этой задачи.

## II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Исследование предусматривает анализ существующих методов прогнозирования каждый из которых ориентирован на решение конкретной задачи прогнозирования и ограничен рядом правил и требований. Продифференцировав методы прогнозирования, выбирается лучший из них. Выбор метода прогнозирования осуществляется с точки зрения коммерческой выгоды и малейшей погрешности результатов исследования, для использования в сфере телекоммуникаций, и непосредственно для изучения фаз развития облачных технологий. Выбор метода выполняется на основе входных данных, полученных в результате предыдущих исследований [10,11], представляющих собой временной ряд.

Значениями временного ряда являются показатели, которые наиболее содержательно описывают состояние технологии в конкретный момент времени. Эти показатели учитывают: финансирование технологии, количество используемых каналов связи, количество пользователей, объем продажи аппаратных средств и др. Ежегодно международный союз электросвязи (МСЭ) выпускает отчет «Измерение информационного общества» в котором определяются основные изменения в области ИКТ, а также отслеживаются стоимость и

приемлемость в ценовом отношении услуг ИКТ в соответствии с согласованными на международном уровне методиками. Его основным элементом является индекс развития информационно-коммуникационных технологий (*Indices development ICT, IDI*) [12], на базе которого страны классифицируются с использованием показателей, относящихся к инфраструктуре и внедрению ИКТ. Цель такого отчета состоит в том, чтобы представить объективную международную оценку эффективности ИКТ на основе количественных показателей и контрольных показателей, которая служит важнейшим вкладом в обсуждение политики в области ИКТ в Государствах – Членах МСЭ. [13]

Основываясь на указанных исходных данных, созданных авторами предложены рекомендации по выбору метода прогнозирования, при этом учтены требования, выдвинутые лицами, заинтересованными в прогнозировании процесса развития конкретной технологии. В основном эти требования сформулированы сотрудниками и членами научно-технического совета Национальной комиссии, осуществляющей государственное регулирование в сфере связи и информатизации. Эти требования относятся: к анализу исходных данных, срокам прогнозирования, допустимой погрешности результатов, результирующей временного ряда и построению графического представления этого ряда, а также к анализу результатов прогноза.

## III. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ

Модель исследования, представленная на рисунке 1, предназначена для анализа и выбора методов и моделей прогнозирования наиболее подходящих для поставленной задачи. Исходными данными является временной ряд, характеризующий исследуемую технологию.



Рисунок 1 – Модель исследования разработки метода прогнозирования облачных технологий

Результатом исследования является прогноз процесса развития технологии. Условием исследования является то, что достоверность прогноза устанавливается с помощью коэффициента адаптации. Ограничением, наложенным на исследование является кратковременность прогноза, но возможно получить прогноз и на более долгий срок при условии расчетов, касающихся интервала допущений.

Критерии исследования заключаются в том, что коэффициент адаптации следует выбирать с точки зрения уменьшения суммарной погрешности результатов исследований. А непосредственно для выбора методов или моделей важным критерием является присутствие или отсутствие сезонной составляющей.

В результате прогноза получаем временной ряд, который послужит основой графического представления дальнейшего развития технологии. На основании полученных графического и числового представлений проводится анализ результатов прогноза, определяются тенденции развития технологии, делается вывод с учетом имеющихся требований.

#### IV. ВЫВОД

Полученная модель опробована при исследовании уровня развития инфокоммуникационных технологий в целом, после чего в нее были внесены необходимые изменения, позволяющие использовать модифицированную модель для исследования особенностей развития именно облачных и развивающих их туманных технологий в процессе внедрения Интернета вещей в Украине.

Концепция Интернета вещей и термин для неё впервые сформулированы основателем исследовательской группы *Auto-ID* при Массачусетском технологическом институте Кевином Эштонем в 1999 году. Наполнение концепции «интернета вещей» многообразным технологическим содержанием и её практическая реализация, начиная с 2010-х годов считается перспективным направлением в информационных технологиях, прежде всего, благодаря повсеместному распространению беспроводных сетей, появлению облачных вычислений, развитию технологий межмашинного взаимодействия, началу активного перехода на IPv6 и освоению программно-конфигурируемых сетей.

С начала 2010-х годов «интернет вещей» становится движущей силой парадигмы «туманных вычислений» (*fog computing*), распространяющей принципы облачных вычислений от центров обработки данных (ЦОД) к огромному количеству взаимодействующих географически распределённых устройств, которая рассматривается как платформа «интернета вещей». Концепция «интернета вещей» подразумевает взаимодействие физических объектов «вещей», оснащённых встроенными технологиями для использования Интернет или других глобальных компьютерных сетей. Международный союз электросвязи рассматривает «Интернет вещей» как явление, способное перестроить экономические и общественные процессы, исклю-

чающее из части действий и операций, связанных с передачей и обработкой информации, необходимость участия человека. Эти и ряд других процессов, обеспечивающих создание информационного общества способствуют всевозрастающему росту спроса на постоянный, незамедлительный и повсеместный доступ к ИКТ, реализуемый посредством создания перспективных сетей доступа (СД).

В процессе последующих исследований с помощью разработанной модели планируется определить особенности использования облачных технологий для внедрения концепции Интернета вещей в Украине. Это направление исследований является весьма важным и актуальным при создании информационного общества в нашей стране.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление. – Москва, Мир: 1974. – Вып. 1, 2.
2. Льюис К.Д. Методы прогнозирования экономических показателей /Пер. с англ. Демиденко Е.З. – Москва, Финансы и статистика, 1986. – 132 с.
3. Бирман Э.Г. Сравнительный анализ методов прогнозирования. – НТИ, 1986. – С. 11-16.
4. Анализ закономерностей прогнозирования развития науки и техники: тезисы докладов симпозиума. – К:1990. – 239 с.
5. Шехурин Д.Е. Научное прогнозирование средствами информации. – Санкт-Петербург, 1990. – 123 с.
6. Саркисяна С.А. Теория прогнозирования и принятия решений. – Москва, Высш. Школа, 1977. – 351 с.
7. Эрих Янч. Прогнозирование научно-технического прогресса. – Прогресс, 1980, 568 с.
8. Зенкин А.И. О математических методах прогнозирования. – Москва: 1987. – 90 с.
9. Константиновская Л.В. Методы и приемы прогнозирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.astronom2000.info/>.
10. Гайворонская Г.С., Назаренко А.А., Яцук П.П. Некоторые аспекты использования статистического аппарата для анализа развития технологий широкополосного доступа. // Наукові праці Донецького інституту залізничного транспорту Української державної академії залізничного транспорту.– Донецьк 2013. Вип. 36.– С. 79-83. [Электронный ресурс] – Режим доступа к журн.: <http://www.drta.donetsk.ua/>
11. Гайворонская Г.С., Яцук П.П., Ганницкий И.В., Ю.С.Казак Класифікація країн за рівнем розвитку телекомунікаційних технологій. // Електронне наукове спеціалізоване видання ХНУРЕ. [Электронный ресурс] – Режим доступа к журн.: <http://pt.journal.kh.ua/>
12. Международный союз электросвязи. [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.itu.int/>.
13. МСЭ. Измерение информационного общества. Резюме. [Электронный ресурс]. – Режим доступа к журн.: <http://www.ibm.com/>.

**G.S. Gayvoronska, Y.S. Kazak**

V.S. Martinovsky Institute of Refrigeration Cryotechnologies and Ecoenergetics,  
1/3 Dvoryanskaya Str., Odessa, 65082

## RESEARCH MODEL OF CLOUD TECHNOLOGIES DEVELOPMENT DESIGN

*Existing forecasting methods of cloud technologies development are researched in the paper. Nowadays cloud computing topic became the most popular in the IT-sphere. Cloud computing is a new field of research; its evolution prospects are still hazy. It is necessary to have forecasting method of cloud computing technology development in time (both on short-term, and for the long term period) in order to assess prospects of its usage. Process of forecasting is rather actual now as forecasting is widely used in industry and economics. It is possible to make preliminary conclusions concerning development of different processes, phenomena, reactions and operations for the usage of extrapolation for available tendencies identification. Design of forecasting method of cloud technologies development process includes the development of task research model. Time series served as basis of graphical representation the further development technology is the result of model application. Designed model is tested under the research the information technologies development, in general. After that necessary changes allowed the application modified model for investigation the cloud and hazy technologies were inserted. During the subsequent researches by means of the developed model it is planned to define features of cloud technologies usage for Internet of Things concept's introduction in Ukraine. This direction of researches is very important and urgent at creation of information society in our country.*

**Keywords:** Forecasting – Cloud Technologies – Information-communication technologies – Network access – Internet of Things.

## REFERENCES

1. **Box, G. E. P. and Jenkins, G. M.** 1970, Time Series Analysis: Forecasting and Control, *San Francisco, CA: Holden-Day.* ( )
2. **Lewis K.D.** 1986, Methods of forecasting economic indicators. *per. from English. Moscow: Finance and Statistics,* 208 p.
3. **Birman E.G.** 1986, Comparative analysis of methods of forecasting. *NTI,* 11-16 p.
4. Analysis of regularities of forecasting of development of science and equipment: theses of reports of a symposium. 1990, 239 p. (in Russian)
5. **Shekharin D.E.** 1990, Scientific forecasting by media. – *St. Petersburg,* 123 p. (in Russian)
6. **Sargsyan S. A.** 1977, Theory of forecasting and decision-making. *Moscow, Higher School,* 351 p (in Russian)
7. **Erich Jantsch.** 1980, Forecasting of scientific and technical progress. *Progress,* 568 p.
8. **Zenkin A.I.** 1987, O mathematical methods of forecasting. *Moscow,* 90 p. (in Russian)
9. **Konstantinovskaya L.V.** Methods and methods of forecasting [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.astronom2000.info/>. (in Russian)
10. **G.S. Gayvoronska, A.A. Nazarenko, P.P.Yatsuk.** 2013, Some aspects of use of the statistical device for the analysis of development of technologies of broadband access. *Scientific works of Donetsk institute of railway transport of the Ukrainian state academy of railway transport, Donetsk, Ed. 36,* p. 79-83. [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.drta.donetsk.ua/> (in Russian)
11. **G.S. Gayvoronskaya, P.P. Yatsuk, I.V. Ganitskiy, Y.S. Kazak** Classification of the countries by a level of development of telecommunication technologies. *Electronic scientific HNURE specialized publication.* [Electronic resource]. – Access mode: <http://pt.journal.kh.ua/> (in Russian)
12. **International Telecommunication Union** [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.itu.int/>.
13. **ITU.** Report «Measuring the Information Society» [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.ibm.com>.

Отримана в редакції 14.10.2014, прийнята до друку 17.11.2014