

## ПРОЯВЛЕНИЕ ДИАЛЕКТИЧЕСКОЙ ВЗАИМОСВЯЗИ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЧЕРЕЗ КАТЕГОРИЮ ИТ-ИКТ

**Аннотация.** Раскрыто понятие «информационно-коммуникационные технологии» (ИКТ(ИТ)) как одного из наиболее важных факторов, влияющих на формирование международного сообщества XXI века. Отображена история развития ИКТ в Украине за последние 20 лет. Изложены предложения по реализации категории «Инфокоммуникации» в системе вузовской подготовки специалистов по разработке и использованию информационных и телекоммуникационных систем.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, телекоммуникации, инфокоммуникации, эталлонная модель взаимодействия открытых систем.

В современной науке, технике и общественной жизни большую роль играют информация и связанные с ней операции: получение информации, ее переработка, хранение, передача информации и т.п. [1–4]. Значение информации, по-видимому, переросло значение другого важного фактора, который выступал в доминирующей роли в прошлом веке, а именно — энергии. В будущем в связи с научным прогрессом, развитием технологий, а также экономики и других отраслей значение фактора правильного управления ими будет увеличиваться, и поэтому будет возрастать значение информации.

Меткое замечание профессора Л.М. Финка о том, что вещество, энергия и информация нередко рассматриваются как «три кита», на которых построена Вселенная [5], является актуальным не первый десяток лет. Выдающиеся открытия, связанные с этими категориями, которые сделаны еще в XIX веке, получили планетарное развитие в XX веке. XXI век принял эту эстафету, перейдя к новым размерностям: мегатоннам, мегаваттам, гигабитам. Вместе с тем на рубеже этих веков человечество переосмысливает результаты своего активного освоения технологий потребления и вещества, и энергии, и информации. И если возможный дефицит отдельных видов продовольственных и энергетических ресурсов понятен в контексте вещества и энергии, то дефицит информационных ресурсов порой неочевиден по своей природе.

Завершение эпохи романтических настроений, связанных с замечательными открытиями в области управления техническими и социальными объектами, ассоциируемыми с молодой тогда наукой кибернетикой (время основания научно-теоретического журнала «Кибернетика» (1965 г.)), ознаменовалось внедрением в повседневную практику всеохватывающих управленческих действий средствами глобального системного анализа, информационного синтеза и безграничных возможностей по информационному обмену [1].

В числе тех, кто уже в 70-е годы ощутил разрыв между объемом управленческой и другой необходимой информацией и средствами обмена ею, был директор Института кибернетики НАН Украины академик Виктор Михайлович Глушков. По его мнению, уже тогда наступила пора так называемой «безбумажной технологии» обмена информацией посредством совершенных средств телекоммуникаций.

В работе [6, с. 11, 12] В.М. Глушков отразил сущность «безбумажной технологии».

«Темпы роста сложности управления, особенно в эпоху НТР, значительно превосходят темпы роста любых других показателей экономического развития. В результате в развитии каждой страны неизбежно наступает момент, когда резервы традиционных приемов совершенствования управления экономикой — организация и социально-экономические механизмы — оказываются исчерпанными (второй информационный барьер)...

С этого момента дальнейшее увеличение мощности управленческого аппарата возможно только лишь на основе непрерывного повышения производительности труда всех занятых в управлении людей... Необходима комплексная автоматизация управленческого труда, при которой все большая и большая часть информационных потоков замыкается вне человека».

Однако успехи Украины в сфере информационного обмена на время обретения независимости (1991 г.) были весьма скромными: уровень обеспеченности средствами связи соответствовал американскому уровню середины 50-х годов и японскому — середины 60-х годов. Тогда на 1000 жителей Украина имела 140 телефонов, США — 920, страны Западной Европы — до 800. В Украине было две–три программы телевидения, а в развитых странах — 15–20, включая программы высокой четкости изображений [7]. Тем не менее независимая Украина находилась в русле мировых тенденций развития технологий управления, средств обработки и обмена информацией. Именно в это время (1991 г.) журнал «Кибернетика» сменил название — «Кибернетика и системный анализ», значительно расширив тематику публикаций по теории, проектированию и разработке сложных систем, оптимальным методам управления, новым методам оптимизации [1].

Много внимания в это время государство уделяло информационному аспекту. В 1993 г. была разработана Концепция развития телекоммуникаций Украины, на базе которой правительство утвердило Комплексную программу создания Единой национальной системы связи Украины, в рамках которой приняты:

- Национальная программа развития связи;
- Программа создания спутниковой связи Украины.

В процессе реализации принятых решений были успешно проведены масштабные внедрения в практику государственных управленческих структур (1993–1996 гг.):

- транспортная сеть спутниковой связи Государственной таможенной службы Украины;
- автоматизированная межведомственная интегрированная система обмена информацией Государственной налоговой администрации Украины;
- система спутниковой связи Пограничной службы Украины;
- система информационного обеспечения органов государственной власти (Администрация Президента Украины, Верховная Рада Украины, Кабинет Министров Украины, Конституционный Суд Украины, Служба безопасности Украины, Министерство иностранных дел Украины, Национальный банк Украины, а также другие государственные учреждения и ведомства).

В секторе наземной связи активно развивалась коммерческая сотовая связь для практического использования населением и бизнесом [7].

В 1993 г. компания UMC запускает первую в Украине сеть сотовой связи аналогового стандарта NMT (диапазон частот от 453 до 468 МГц) и до 1996 г. покрывает сетью NMT все областные центры Украины.

С 1995 г. рынок телекоммуникаций Украины начал развиваться более интенсивно. В этот период были основаны две новые сотовые компании: ЗАО «Цифровая сотовая связь Украины» (торговая марка «DCC») и ЗАО «Украинские радиосистемы» (торговая марка «URS»).

В конце 1997 г. первый телефонный звонок был совершен в сети оператора мобильной связи «Киевстар».

В 90-е годы весь цивилизованный мир принимал участие в дискуссии о диалектической взаимосвязи информационных и коммуникационных технологий. Именно в этот промежуток времени понятие «информационно-коммуникационные технологии» и аббревиатура этого словосочетания — ИКТ прошли сложный период своего формирования, хотя в разнородной профессиональной среде категория «IT-специалист» продолжает вызывать дискуссии.

В 1996–1997 гг. ЮНЕСКО опубликовала «Всемирный доклад по информации» (1997–1998 гг.) и «Всемирный доклад по коммуникации» (1998 г.). Оба до-

кумента были хорошо приняты государствами — членами организации и широкой общественностью, что свидетельствовало о целесообразности дальнейших выпусков этой серии докладов по данным вопросам. Позднее был опубликован «Всемирный доклад ЮНЕСКО по коммуникации и информации» (1999—2000 гг.) [8].

Согласно определению, изначально принятому ЮНЕСКО, ИТ (от англ. information technology, IT) — это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации.

В современном контексте приведенное определение суживает понятие ИТ до задач, решаемых специалистами по компьютерной технике, исключая коммуникационный аспект. Такая узкая трактовка включает в категорию «ИТ-специалист» лишь тех, кто занимается разработкой программной продукции, аналитиков и архитекторов систем, инженеров компьютерной поддержки.

Фактор неразрывного единства информационных и коммуникационных компонент в информационных системах подчеркивает термин «инфокоммуникация», все чаще используемый в контексте подготовки ИТ-специалистов. Этот термин, предложенный еще в 90-е годы [9] как синтетический, удостоверяет, что при разрыве компонент информационного процесса может быть не достигнута конечная цель информационной системы — предоставление необходимой информации большому количеству пространственно удаленных пользователей. Подобные примеры наблюдались вокруг событий международного масштаба при возникновении информационного ажиотажа (событие 11 сентября 2001 года в США, событие на АЭС «Фокусима-1» в марте 2011 года в Японии и др.).

Отметим, что этому термину, уже во многом признанному, предшествовал подобный термин, предложенный академиком В.М. Глушковым [6] на много лет раньше: «Сращивание средств телекоммуникаций с машинной информатикой (реализующейся в сетях ЭВМ и ВЦ с удаленными терминалами) уже привело к появлению нового термина телематика».

Итак, в современной практике термин «телематика» (телекоммуникации + информатика) чаще употребляется в конструкции «инфокоммуникации» (информатика + телекоммуникации).

Между тем Организация Объединенных Наций и другие международные структуры высшего уровня уделяли и уделяют сфере ИТ-ИКТ пристальное внимание. Особенно это активизировалось с 2000 г., когда перед этими структурами была поставлена задача выработки глобальных стратегий развития человечества.

Одним из первых документов, посвященных данной теме, стала Окинавская Хартия Глобального информационного общества (Okinawa Charter on Global Information Society) от 22 июля 2000 года [10], подписанная главами «Большой восьмерки» ведущих стран.

Важно процитировать первый абзац этого документа на английском языке.

«Information and Communications Technology (IT) is one of the most potent forces in shaping the twenty first century. Its revolutionary impact affects the way people live, learn and work and the way government interacts with civil society. IT is fast becoming a vital engine of growth for the world economy. It is also enabling many enterprising individuals, firms and communities, in all parts of the globe, to address economic and social challenges with greater efficiency and imagination. Enormous opportunities are there to be seized and shared by us all».

Официальный перевод этого документа гласит так:

«Информационно-коммуникационные технологии (ИТ) являются одним из наиболее важных факторов, влияющих на формирование общества XXI ст. Их революционное воздействие касается образа жизни людей, их образования и работы, а также взаимодействия правительства и гражданского общества. ИТ быстро становятся жизненно важным стимулом развития мировой экономики. Они также дают возможность всем частным лицам, фирмам и сообществам, занимающимся предпринимательской деятельностью, более эффективно и твор-

чески решать экономические и социальные проблемы. Перед всеми нами открываются огромные возможности».

Таким образом, аббревиатура ИТ (IT) — это, по мнению подписантов Хартии, словосокращение в контексте информационно-коммуникационные технологии (Information and Communications Technology).

Несколькими днями раньше появления этого документа (7 июля 2000 года) принята Декларация министров на этапе заседания Экономического и Социального Совета ООН (ЭКОСОС) высокого уровня «Развитие и международное сотрудничество в XXI веке: роль информационной технологии, основанной на знаниях глобальной экономики» [11].

В первых строках Декларации сказано:

«1. Мы, министры и главы делегаций, участвующие в этапе заседаний высокого уровня основной сессии Экономического и Социального Совета, проходившем 5-7 июля 2000 года, рассмотрев Декларацию «Развитие и международное сотрудничество в XXI веке: роль информационной технологии, основанной на знаниях глобальной экономики», приняли следующую декларацию.

2. Мы отмечаем широкий консенсус в вопросе о том, что информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) имеют кардинальное значение для дальнейшего формирования основанной на знаниях глобальной экономики и могут играть важную роль в ускорении роста, обеспечении устойчивого развития и искоренении нищеты в развитых странах и странах с переходной экономикой и содействии их эффективной интеграции в мировую экономику. Мы с удовлетворением отмечаем особое внимание, которое уделяется ИКТ в докладах Генерального секретаря к предстоящему саммиту тысячелетия и этапу заседаний высокого уровня Экономического и Социального Совета».

Данное положение ООН поддержала в глобальном документе, названном Декларацией тысячелетия Организации Объединенных Наций, которая принята резолюцией 55/2 Генеральной Ассамблеи от 8 сентября 2000 года [12]. В документе сказано: «Мы также преисполнены решимости ... принять меры к тому, чтобы все могли пользоваться благами новых технологий, особенно информационных и коммуникационных технологий, в соответствии с рекомендациями, содержащимися в Декларации министров на сессии ЭКОСОС 2000 года».

Таким образом, в представлении высоких международных инстанций связь информационных и телекоммуникационных технологий неразрывна.

Дальнейшее развитие категории ИТ-ИКТ можно проследить по динамике последующих Резолюций ООН, имеющих в 2002–2010 годах одинаковое название: «Использование информационно-коммуникационных технологий в целях развития» (Резолюции ООН № A/RES/57/295 от 20 декабря 2002 года, № A/RES/62/182 от 19 декабря 2007 года, № A/RES/63/201 от 19 декабря 2008 года, № A/RES/64/187 от 21 декабря 2009 года, № A/RES/65/141 от 21 декабря 2010 года). При этом важно отметить преемственность решений и мнений относительно самой категории и ее общественно-социального предназначения [13].

В канун 2000 года, на рубеже тысячелетий, наибольшей остроты достигла дискуссия о стратегии развития глобального социума. В постиндустриальную эпоху мировая цивилизация приняла концептуальную стратегию «информационного общества» [14]. Таким образом, вопрос о развитии ИКТ из узкой профессиональной сферы перешел в фактор глобального осмысления и развития.

Программное обращение к правительствам многих стран от лица международных организаций, изложенное в начале процесса формирования термина ИКТ, актуально по сей день [11]:

«Национальные программы использования ИКТ в интересах развития следует интегрировать в национальные стратегии развития, определенные и реализуемые с учетом национальных приоритетов и принципа национального авторства таких стратегий. Эти программы должны изложить национальное видение вызовов и подходов, определить национальные приоритеты и (при необходимости)

национального координатора, а также создать благоприятные условия для быстрого распространения, развития и использования информационной технологии. Эти национальные программы включают следующие пункты:

а) создание транспарентной и целостной правовой и нормативной основы, которая способствовала бы развитию ИКТ, в том числе путем устранения надлежащим образом препятствий в развитии сектора ИКТ;

б) создание базовой инфраструктуры, необходимой для подключения всего населения к Интернету, в том числе в наиболее отдаленных районах;

с) применение ИКТ (когда это возможно) в государственных учреждениях, включая школы, больницы, библиотеки, правительственные департаменты и агентства;

д) создание, разработка и повышение качества местного содержания, передаваемого с помощью ИКТ, в частности, внедрением алфавита местных языков;

е) содействие доступу к ИКТ всех желающих путем создания общественных пунктов доступа;

ф) меры по сокращению расходов на подключение с целью его доступности, в том числе через рыночные механизмы и конкуренцию (в зависимости от обстоятельств);

г) разработка соответствующей политики поощрения инвестиций в сектор ИКТ;

h) направление необходимых инвестиций на развитие людских ресурсов по производству, приобретению, освоению и распространению информационных продуктов;

і) техническая подготовка национальных кадров в целях создания национального потенциала обслуживания информационной системы и разработки долгосрочных проектов в области ИКТ;

ј) содействие использованию цифровой техники в целях повышения качества уже имеющихся средств массовой информации;

к) разработка стратегий увязки имеющихся технологий (радио и телевидение) с новыми технологиями (Интернет);

l) содействие созданию «технологических питомников», связанных с университетами и научно-исследовательскими центрами».

Итак, в современном мире информационное пространство переживает эпоху бурной эволюции, потенциал которой накапливался на протяжении последних двух десятилетий. Такая эволюция проявляется в нескольких важных направлениях. Главным из них следует считать тенденцию к слиянию ранее независимых одна от другой технологий: информационных и телекоммуникационных — и создание международно-признанной сферы деятельности: информационно-телекоммуникационных технологий — ИКТ (IT).

Следствием реализации базового направления эволюции является технологическая конвергенция, т.е. формирование единой интегрированной информационной платформы на основе слияния телекоммуникационной, компьютерной, аудиовизуальной техники. Эта тенденция порождает конвергенцию информационных услуг.

В результате за последние двадцать лет мировые технологии передачи информации удалились от фазы преобладания стационарной телефонной сети как основной формы средств коммуникаций и перешли к фазе преобладания мобильных средств связи, росту объема Интернет-коммуникаций, успехам в распространении широкополосных беспроводных систем [4]. Национальные программы развития украинского общества уже вобрали в себя данный фактор. В соответствии с международным представлением о том, что «последовательные и целенаправленные действия на национальном и местном уровнях имеют кардинальное значение для превращения ИКТ в эффективный и надежный инструмент реализации программ развития, учитывающий конкретные национальные и местные особенности» [11], ИКТ, как объект государственного значения, занял прочное место в основополагающих документах, определяющих приоритеты национальной политики развития в Украине.

В Законе Украины «О приоритетных направлениях развития науки и техники» (Статья 3 Закона «Приоритетные направления развития науки и техники на период до 2020 года») указано: «Считать приоритетными направлениями развития науки и техники на период до 2020 года: ... информационные и коммуникационные технологии» [15].

Реализация современных инфокоммуникационных стратегий в соответствии с законодательством Украины, связанных с имплементацией глобальной концепции развития информационного общества, одновременно является прямым продолжением научного наследия академика В.М. Глушкова [14].

В XXI в. на фоне мировых показателей Украина еще далека от высших достижений развитых стран [4, 14]. Однако следует отметить, что главной тенденцией современных телекоммуникаций в Украине является существенное сокращение времени освоения тех новшеств, которые становятся известными в мировом информационном пространстве.

Приобретает быстрое развитие процесс создания мощных дата-центров, «виртуальных» предприятий, размещенных в «облаках», которые предоставляют полный спектр современных услуг поиска, сохранения и обработки информационных и вычислительных ресурсов как проблемно ориентированных сервисов конечных пользователей. Реализация указанных сервисов и эффективный доступ к ним невозможны без применения современных телекоммуникационных технологий и систем. Мировым тенденциям отвечает и динамика предоставления информационных услуг в Украине.

20 апреля в 2001 года компания ITC (International Telecommunication Company) запускает сеть цифровой сотовой связи стандарта CDMA в Киеве под торговой маркой «CDMA Ukraine». В декабре 2005 года ПАТ «Укртелеком» получил лицензию на предоставление услуг подвижной (мобильной) телефонной связи с правом технического обслуживания и эксплуатации телекоммуникационных сетей и предоставления в пользование каналов электросвязи по технологии UMTS/WCDMA.

С 24 января 2005 года под торговой маркой Life :) украинский оператор мобильной связи ООО «Астелит» предоставляет услуги сотовой связи в стандартах GSM-900 и GSM-1800. Услуги предоставляются во всех регионах Украины.

Компания PEOPLENET стала первым 3G-оператором в Украине, начав строительство сети скоростного мобильного Интернета в 2006 г. Оператор предоставляет услуги голосовой связи, высокоскоростного доступа в сеть Интернет (до 3,1 Мб/с), а также такие услуги, как Онлайн-ТВ, Интернет-Радио.

По состоянию на второй квартал 2013 г. общее количество мобильных абонентов в Украине составило около 61,7 млн. чел., в том числе абонентов сети «МТС» (UMC) — 21,586 млн. чел.; абонентов сети «Киевстар» — 25,622 млн. чел., абонентов сети Life:) (ООО «Астелит») — 8,7 млн чел. [7].

В настоящее время оператор «Киевстар» предоставляет услуги 613 тысяч пользователей по доступу к широкополосному Интернету. По данным Госкомстата, в Украине зарегистрировано 5 690,6 тысяч абонентов сети Интернет, 3 482,7 тысяч абонентов кабельного телевидения.

Таким образом, Украина имеет современное телекоммуникационное обеспечение, которое стало техническим базисом построения информационного общества в Украине с интеграцией к мировому глобальному информационному пространству.

На первые годы независимости Украины пришлось начало подготовки специалистов-разработчиков телекоммуникационных систем и сетей. При поддержке Министерства связи Украины, Национального космического агентства Украины, Академии наук Украины, Госкомитета по науке и технике Украины на базе Национального технического университета Украины «КПИ» в 1993 г. создана кафедра средств телекоммуникаций. Это была первая в Украине кафедра, которая начала подготовку специалистов по разработке телекоммуникационных систем.

За первые десять лет сотрудники кафедры приняли участие в выполнении трех государственных научно-технических программ:

- Системы связи (1993–1997);
- Перспективные телекоммуникационные системы и технологии (1997–2000);
- Телекоммуникационные системы и информационные ресурсы (2001–2003).

В 2004 г. научно-техническая работа «Информационно-телекоммуникационные системы с использованием микроволновых технологий и средств вычислительной техники» отмечена Государственной премией Украины в области науки и техники. Исполнителями работы стали специалисты НТУУ «КПИ», компаний «УкрСат», «Сатурн», «Оризон-Навигация», Института кибернетики имени В.М. Глушкова (координатор работы — академик М.Е. Ильченко). Авторами были получены важные практические результаты в следующих направлениях.

1. Телекоммуникационные сети с использованием систем спутниковых коммуникаций, включая
  - систему информационного обеспечения органов государственной власти;
  - проект энергетического комплекса Украины (проект системы космической связи аварийного реагирования национального агентства «Энергоатом») и другие проекты государственной важности;
  - систему спутниковой связи Военно-Воздушных сил Украины.
2. Наземно-спутниковые навигационные системы.
3. Цифровые микроволновые радиорелейные системы серии «Сатурн-1», которые за период 1993–2003 гг. были введены в эксплуатацию в разных регионах Украины, а также в Китае, Ираке, России, Казахстане, Туркменистане.
4. Концепция построения телекоммуникационной беспроводной инфраструктуры.
5. Высокоподнятые телекоммуникационные платформы: System High Altitude Platform Station (HAPS).
6. Наземные системы микроволнового широкополосного доступа.

Научные результаты выполненной работы отражены более чем в 250 публикациях, в том числе 12 монографиях, а новизна разработок защищена 25 патентами Украины.

В сфере подготовки специалистов в настоящее время специальность «Телекоммуникации» выступает как специальность отрасли знаний 0509 «Радиотехника, радиоэлектронные аппараты и связь». В соответствии с историческим развитием человеческого общества наступил этап, когда, с одной стороны, назрела необходимость создания самостоятельной отрасли знаний «Информационно-коммуникационные технологии и системы», в рамках которой будут охвачены технологии построения систем создания и транспортировки информационных ресурсов, где органично сочетаются средства цифровой обработки сигналов, вычислительной техники и программирования. С другой стороны, в рамках новой отрасли знаний специальность «Телекоммуникации» должна быть дополнена новым прикладным направлением.

Большинство современных телекоммуникационных систем — от мобильного телефона до маршрутизаторов в пакетных сетях передачи данных — по существу являются программируемыми специализированными интеллектуальными средствами со специфическим набором периферийных устройств. Средства и системы связи стали частью ИКТ-ИТ. Именно поэтому новая специальность, признанная дополнить действующую специальность «Телекоммуникации», должна иметь актуальное название — «Инфокоммуникации» [16].

Конструктивным инструментом организации международного сотрудничества в сфере ИКТ стала модель OSI (Open Systems Interconnection Reference Model — эталонная модель взаимодействия открытых систем), которая совмещает международные стандарты для сетевых коммуникаций. Предлагаемые нов-

шества относительно дополнения специальности «Телекоммуникации» новой специальностью «Инфокоммуникации» полностью отвечают структуре этой эталонной модели.

Проблема исследования телекоммуникационных систем на основе эталонной модели OSI заключается в том, что ее разные уровни настолько автономны, что их задания не пересекаются. Соответственно и общая реализация системы построена таким образом, что специалисты, которые исследуют особенности того или другого уровня модели, оперируют категориями внутри своего пространства знаний о системе и не обращаются к проблематике состояния других уровней.

Решить данную проблему возможно на основе принципов системного подхода к анализу и синтезу современных информационно-телекоммуникационных систем с использованием такой объединяющей категории, как информация. Именно информационный подход к оценке систем передачи информации является объективным при сравнительном анализе и синтезе новых информационно-коммуникационных технологий [17]. В соответствии с моделью OSI низовые уровни: физический (сигнальный), канальный (каналов доступа), сетевой (низовых сетей), транспортный (иерархических сетей), должны отвечать традиционным специализациям специальности «Телекоммуникации».

Среди приоритетов этой специальности — научно-технические принципы реализации телекоммуникационных технологий, развитие отечественной нормативной базы телекоммуникаций и гармонизация ее с мировой нормативной базой, создание программно-технических средств, которые обеспечивают передачу и прием информации, терминального оборудования технических систем стационарных и мобильных коммуникаций. Не менее важно рассмотрение научно-технических принципов реализации технологий создания и развития телекоммуникационных систем и сетей, практическая реализация технических систем обеспечения абонентского доступа и транспортировки информационных потоков с использованием электрических сигналов в существующих и перспективных телекоммуникационных системах и сетях, в частности в сетях следующих поколений. В пределах специальности предлагается рассмотреть системы и сети мобильной связи и системы широкополосного беспроводного доступа.

В свою очередь, высшие уровни модели OSI: сеансовый (диалоговый), представительский (формализующий), прикладной (пользовательский), связаны с новой специальностью «Инфокоммуникации».

Основу этой специальности создают территориально-распределенные информационно-телекоммуникационные сети с системой управления, совокупность информационно-телекоммуникационных систем, средств и технологий, действующих в процессе обработки и передачи информации как единое целое благодаря системе стандартов, протоколов, алгоритмов, интерфейсов и систем управления, которые обеспечивают их объединение в единую систему для предоставления широкого спектра инфокоммуникационных услуг надлежащего качества. В рамках специальности предлагается рассмотреть аспекты инженерии сервисов и сервис-ориентированных платформ предоставления услуг, которые удовлетворяют информационным потребностям общества.

Следовательно, специальности «Телекоммуникации» и «Инфокоммуникации» отрасли знаний «Информационно-коммуникационные технологии и системы» исчерпывают современные проблемы объединения всех уровней эталонной модели взаимодействия открытых систем через информацию как общий объект ее создания, хранения, обработки, транспортировки и предоставления пользователям. Одновременно регламентирование в контексте создания информационно-телекоммуникационных систем осуществляется через технологии, которые разрознены уровнями эталонной модели.

Таким образом, предложения руководства Научно-методической комиссии (НМК) 0509 «Радиотехника, радиоэлектронные аппараты и связь» Министерства



образования и науки (МОН) Украины о создании новой отрасли знаний «Информационно-коммуникационные технологии и системы», которая будет содержать специальности «Телекоммуникации» и «Инфокоммуникации», отвечают современным требованиям обеспечения стратегии развития отрасли телекоммуникаций на основе концепции информационного общества, в котором технической основой становится решение задач создания, хранения, свободного обмена в неограниченном пространственном ресурсе значительных объемов информации, направленной от источников к многочисленным потребителям. Именно специалисты обновленной отрасли знаний всесторонне обеспечат реализацию этой концепции.

Несмотря на отсутствие окончательного решения МОН Украины о придании специальности «Инфокоммуникации» статуса специальности в рамках новой отрасли знаний, тем не менее уже имеются позитивные прецеденты.

В Одесской государственной академии связи им. А.С. Попова (ОГАС) по инициативе ректора, члена-корреспондента Академии педагогических наук Украины П.П. Воробиенко создан факультет инфокоммуникаций, трансформированный в 2014 г. в Учебно-научный институт инфокоммуникаций и программной инженерии. Символично, что активную поддержку в аккредитации специальности «Программная инженерия» в ОГАС оказал председатель НМК 0501 «Информатика и вычислительная техника» МОН Украины, декан факультета информатики и вычислительной техники НТУУ «КПИ» профессор А.А. Павлов, что свидетельствует о новом уровне конвергенции отраслей знаний.

Результативность подготовки специалистов в области ИКТ можно оценить по рейтингу многообразных по своему профилю вузов, выпускники которых обеспечивают работу сотового оператора «МТС-Украина» (табл. 1).

Следует отметить, что все проблемы отрасли следует рассматривать как решенные. На фоне очевидной недооценки в СССР значения ИТ-стандартизации, которую государство финансировала слабо, особенно ценно высказывание В.М. Глушкова об актуальности ИТ-стандартизации. В то время героическими усилиями отдельных программистских коллективов и заинтересованных организаций удалось принять лишь отдельные стандарты и поэтому нормативная база ИТ-стандартизации оказалась весьма незначительной.

Теперь, когда ИТ стали неотъемлемым инструментом работы многих руководителей, возросло значение качества, надежности и доступности данных в разных предметных отраслях. Повысить это качество нельзя без развитой нормативно-правовой базы, прежде всего ИТ-стандартов. В настоящее время в Украине вступили в силу два десятка законов по информатизации и возник вопрос о принятии Кодекса законов об ИТ-стандартах. Однако затягивание рассмотрения законопроектов, прежде всего о защите персональных данных, тормозит развитию

**Таблица 1.** ТОП-10 высших учебных заведений Украины по версии «МТС-Украина» (2014 г.)

| Учебное заведение                                       | Доля выпускников вузов среди сотрудников МТС-Украина, % |
|---|---|
| НТУУ «Киевский политехнический институт»                | 10,0  |
| Одесская государственная академия связи им. А.С. Попова | 7,0   |
| «Львовская политехника»                                 | 3,7   |
| Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко | 3,1   |
| Киевский национальный экономический университет         | 2,9   |
| Харьковский национальный университет радиоэлектроники   | 2,3   |
| Национальный авиационный университет, Киев              | 2,0   |
| Львовский национальный университет имени Ивана Франко   | 1,9   |
| Государственный университет телекоммуникаций, Киев      | 1,9   |

единого информационного пространства страны и его интеграции во всемирное информационное пространство. Кроме того, наличие в статьях многих законов Украины переходных норм не способствует четкой интерпретации причинно-следственных связей, что свидетельствует о недостаточности опыта использования ИТ, и усложняет судопроизводство в этой сфере.

В Украине до сих пор система национальных ИТ-стандартов является в крайней степени недостаточной и неполной, не гармонизованной с международными и прежде всего ISO/IEC- и CEN/CENELEC-стандартами. Сегодня каталоги ISO насчитывает более 1500 ИТ-стандартов, европейского комитета CEN/CENELEC — более 400, а в Украине за 15 лет вступило в силу только около 200 национальных ИТ-стандартов. При этом не изменилось соотношение количества ИТ-стандартов к общему числу стандартов: оно составляет около 4% в Украине, в других странах превышает 10%, а темпы развития международной ИТ-стандартизации ежегодно возрастает на 10–15%. Принятый Украиной метод гармонизации международных ИТ-стандартов удешевляет и ускоряет разработку качественных ДСТУ. Несмотря на негативную тенденцию отставание в области ИТ-стандартов можно преодолеть не только путем роста числа и количества проектов ИТ-стандартизации, но и повышением квалификации ИТ-специалистов и подготовки соответствующих специалистов, прежде всего в высшей школе [2].

Многое из запланированного в начале века в глобальных информационных программах в Украине реализовано усилиями правительственных органов, научно-образовательных коллективов, представителей ИТ-бизнеса. Однако объем работ увеличивается пропорционально растущим потребностям всех граждан современного информационного общества.

В 2014 г., по сообщению Государственной службы статистики, объем прямых иностранных инвестиций (акционерный капитал), связанных с видом экономической деятельности «Информация и телекоммуникации», составил 1,97 млрд. дол. США или 3,8% общего объема прямых иностранных инвестиций. Эксперты отмечают, что, несмотря на экономично-политическую ситуацию, которая существует в Украине, отрасль информационных технологий является основой инновационного развития экономики.

Председатель Комитета ВР по вопросам информатизации и информационных технологий В. Омельченко [18] считает, что «ИТ-отрасль продолжает активно работать, невзирая на сложную экономическую ситуацию. Это еще раз доказывает, что она имеет тот потенциал, который позволит обеспечить быстрые темпы роста ВВП, наращивание объемов производства товаров и услуг как для внутренних потребностей, так и для высокотехнологического экспорта. Убежден, что ИТ-отрасль — это основа инновационного развития экономики государства».

Нельзя не признать пророческими слова, сказанные академиком В.М. Глушковым еще в 1982 г.: «Наиболее рьяные апологеты телематики предсказывают, что уже недалек тот день, когда исчезнут обычные книги, газеты и журналы. Взамен каждый человек будет носить с собой «электронный» блокнот, представляющий собой комбинацию плоского дисплея с миниатюрным радиопередатчиком. Набирая на клавиатуре этого «блокнота» нужный код, можно (находясь в любом месте нашей планеты) вызвать из гигантских компьютерных баз данных, связанных в сети, любые тексты, изображения (в том числе и динамические), которые и заменят не только современные книги, журналы и газеты, но и современные телевизоры. Прогресс электронной технологии, машинной информатики и телематики происходит столь бурными темпами, что фантастика в этой области становится реальностью буквально на наших глазах» [6, с. 537].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сергиенко И. В. Обращение к читателям // Кибернетика и системный анализ. — 2015. — № 1. — С. 3–6.

2. Сергієнко І.В. Наукові ідеї академіка В.М. Глушкова та розвиток сучасної інформатики. — Вісн. НАН України. — 2008. — № 11. — С. 35–60.
3. Second International Black Sea conference on communications and Networking (IEEE BlackSeaCom 2014), Chisinau, Moldova, May 27–30, 2014. <http://www.ieee-blackseacom.org/2014>.
4. Ильченко М.Е., Урывский Л.А. Аспекты системного анализа в прикладной теории информации для телекоммуникаций // Кибернетика и системный анализ. — 2010. — № 5. — С. 60–67.
5. Финк Л.М. Сигналы, помехи, ошибки...: Заметки о некоторых неожиданностях, парадоксах и заблуждениях в теории связи. — М.: Радио и связь, 1984. — 256 с.
6. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. — М.: Наука, 1982. — 552 с.
7. Ilchenko M.E. Evolution of information and telecommunication technologies in Ukraine / Presentation. — Second International Black Sea Conf. on Communic. and Networking (IEEE BlackSeaCom 2014), Chisinau, Moldova, May 27–30, 2014. — 54 p.
8. Всемирный доклад ЮНЕСКО по коммуникации и информации, 1999-2000 г. / ЮНЕСКО — Париж: UNESCO Publ. — М.: Бизнес-пресс, 2000. — 176 с.
9. Варакин Л.Е. Теория развития инфокоммуникаций и ее практическое применение: Связь России в XXI веке. — М.: МАС, 1999. — 396 с.
10. Окинавская Хартия Глобального информационного общества (Okinawa Charter on Global Information Society). <http://www.mofa.go.jp/policy/economy/summit/2000/documents/charter.html>.
11. Развитие и международное сотрудничество в XXI веке: роль информационной технологии в контексте основанной на знаниях глобальной экономики / Декларация министров на этапе заседания ЭКОСОС высокого уровня. — Принята Экономическим и Социальным Советом ООН (ЭКОСОС) 7 июля 2000 года. [http://www.un.org/ru/development/ict/ecosoc\\_decl2000.htm](http://www.un.org/ru/development/ict/ecosoc_decl2000.htm).
12. Декларация тысячелетия Организации Объединенных Наций /Принята резолюцией 55/2 Генеральной Ассамблеи от 8 сентября 2000 года. [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/summitdecl.shtm](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/summitdecl.shtm).
13. Использование информационно-коммуникационных технологий в целях развития. — Резолюция 65/141, принятая Генеральной Ассамблеей, 69-е пленарное заседание, 20 декабря 2010 года.
14. Ильченко М.Е., Урывский Л.А. Развитие научного наследия академика В.М. Глушкова в современных телекоммуникационных стратегиях // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 4. — С. 76–87.
15. Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки / Закон України № 2623-III від 11 липня 2001 року. Із змінами, внесеними згідно із Законом № 5460-VI ( 5460-17 ) від 16.10.2012.
16. Ильченко М.Е., Воробиенко П.П., Кривуца В.Г., Урывский Л.А. Информационно-телекоммуникационная отрасль требует новой отрасли знаний для подготовки специалистов — К.: ІТС НТУУ «КПІ», VI Міжнародна НТК «Проблеми телекомунікацій», Збірник матеріалів, 2012. — С. 24–27.
17. Ильченко М.Е., Урывский Л.А., Мошинская А.В. Разграничение и слияние уровней эталонной модели взаимодействия для информационно-телекоммуникационных систем // Кибернетика и системный анализ. — 2011. — № 4. — С. 40–49.
18. <http://news.finance.ua/ua/~1/0/all/2014/08/12/331961>.

*Поступила 22.09.2014*