

УДК 004.94

**ПУНЧЕНКО Н.О.**,  
кандидат технических наук,  
доцент кафедры информационно-  
измерительных технологий  
Одесской государственной академии  
технического регулирования и качества  
(Одесса, Украина) E-mail: kaphedra.philos.@onat.edu.ua

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИХ МЕСТО В СТРУКТУРЕ КОНВЕРГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ**

*В статье раскрыто понятие и архитектура конвергентных технологий, объяснено содержание информационных технологий как ядра конвергентных технологий и основного инструмента процессов информатизации. Проанализирована сущность информатизации как маркера цивилизационного развития человечества. В контексте постановки проблемы акцентировано внимание на символично-шаговой информационной технологии (СИТ) измерения и обработки базового информационного ресурса.*

**Ключевые слова:** информация, информатизация, конвергентные технологии, информационные технологии, информационные ресурсы, совокупный общественный интеллект, измерение.

**Вступление.** Вторая половина XX и первое десятилетие XXI века ознаменовались бурным исследованием информации не только как инструмента познания, но и воздействия на окружающий нас мир и человека в нем. Однако общей дефиниции информации наука не выработала на сегодняшний день. Но к обоснованию ее сущности, при систематизации различных дефиниций, можно выделить три основных подхода. 1) Антропоцентрический (Х. Найквист, Р. Хартли, К. Шеннон, В.П. Бройдо, А.В. Макарова, Л.А. Матвеев и др.), рассматривающий информацию как совокупность сведений, сообщений. Этот подход уделяет главное внимание количеству информации, а не ее качеству. 2). Техноцентрический (Н. Винер, Р.Ф. Абдеев, В.М. Глушков, У. Эшби и др.), в основе которого лежит концепция взаимодействия данных и методов, последние выступают как форма воспроизведения и обработки данных. 3) Ноуцентрический подход (И. Новик, Ю.И. Рыжиков, П. Слодердаик и др.) заключается в отказе от определения информации из-за ее всеобщности и фундаментальности.

Развитие учения об информации расширило содержание общественных ресурсов, добавив к ним информационные ресурсы. Но наличие информационных ресурсов поставило проблему их репрезентации посредством процессов информатизации, базирующихся на информационных технологиях. Эти технологии заняли детерминирующее положение в структуре конвергентных технологий. Что же представляют собой информационные технологии, какова их научная и социальная значимость и как современная наука их классифицирует? Круг этих проблем и определил **цель статьи** –

Информационные технологии, их место в структуре конвергентных технологий и информатизации

раскрыть сущность информационных технологий, как инструмент реализации процессов информатизации во всех сферах общественной жизни.

**Обсуждение проблемы.** Вторая половина XX века ознаменовалась не только обращением внимания науки к высоким технологиям, но и разработкой и внедрением их в жизнь. Hi Tech – высокие технологи обладают высоким потенциалом инновационности. Это послужило основой для вывода, что они являются базисом для качественного изменения всех сфер деятельности общества. Не случайно, в 1982 году объединенный экономический комитет США заявил, что высокотехнологический сектор – важный ресурс для роста производительности и национальной экономики. Эта же идея была поддержана в 1991 г. сенатом США: «если нация не станет сегодня продвигать передовые технологии, это будет иметь катастрофические последствия для экономики и национальной безопасности» [1, с. 175]. С этого момента начинаются процессы инвестирования высоких технологий ускоренными темпами.

Что же представляют собой высокие технологии, можно ли эксплицировать их богатое содержание? Эти технологии имеют высокую наукоемкость, связаны с частью интеллектуального ресурса, обладают высокой скоростью внедрения инновационных разработок в практику общественного развития. Они не только ключевой бизнес-продукт, но и двигатель научно-технического прогресса, основа создания новых и усовершенствования существующих технологических процессов. Их можно определить как «совокупность средств, способов и методов решения практических проблем, которые направлены на удовлетворение потребностей людей, становятся приоритетом развития человечества, содержат большую долю интеллектуального ресурса, меняют социальную сферу и человека, основываются на информационных технологиях» [1, с. 182].

Однако название высокие технологии довольно абстрактно в том отношении, что их содержание необходимо конкретизировать. Во всех дефинициях высоких технологий можно выделить только информационные. И в 90-е годы XX века М. Кастельс в качестве одной из характеристик информационного общества называет все возрастающую «конвергенцию конкретных технологий в высокоинтегрированной системе, в которой старые, изолированные технологические траектории становятся буквально неразличимыми» [2, с. 78]. М. Кастельс впервые ведет речь о конвергентных технологиях, которые конкретный смысл обрели в 2002 г. в США, когда был опубликован отчет М. Роко и В. Байнбриджа по гранту NSF, озаглавленного «Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information technology and Cognitive science». Развитие этих технологий было связано с развертыванием нанотехнологической революции. Анализ составляющих конвергентных технологий дает возможность утверждать, что смыслообразующим стержнем их развития выступают информационные технологии. Это технологии обработки информации, основу которых составляет вычислительная техника, развивающаяся в виде смены поколений. Информационные технологии чаще поставляют инструменты для

развития других составляющих NBIC-технологий, решение их практических задач предоставляют возможности компьютерного моделирования различных процессов в нано- и биотехнологиях и в целом рассматриваются как информационный процесс. Характеризуя конвергентные технологии, В.С. Степин отмечает, что они представляют собой «сложный комплекс производственных операций и процессов, ресурсных источников, финансирования и других поддерживающих процессов, которые позволяют осуществлять управление в реальном режиме времени. Информационные технологии лежат в основе такого комплекса и определяют уровень его развития» [3, с. 192].

Информационные технологии базируются на информационных ресурсах конкретного общества, его совокупном общественном интеллекте. Информационные ресурсы – это следствие инновационного развития и использования информации и знаний. Здесь прослеживается глубокая причинно-следственная связь информации, информационных ресурсов, информатизации и информационных технологий. Информационные технологии – это совокупность определенных информационных знаний и результатов интеллектуального труда человека. Эти результаты обязательно должны быть зафиксированы на носителях любого физического свойства, они предназначены для использования в информационном обороте. «Информационный оборот, – отмечает В.М. Заренин, – означает постоянный процесс создания, движения и обращения информационных ресурсов в объективной вещественной и невещественной форме» [4, с. 57]. Информационные ресурсы в обществе выступают в различных формах: как информационный продукт, как предметный продукт и как информационные услуги.

Но наличествующие в обществе информационные ресурсы для их позитивного информационного оборота требуют своей репрезентации. Для этого необходимо использовать информационные технологии, как инструмент процессов информатизации. Информатизация, в своей сущности и направленности, есть организационный научно-технический и социально-экономический процесс обеспечения общества и личности информацией, которой располагают информационные ресурсы. Информатизация – это ядро структуры формирующейся информационной цивилизации, где информация выступает особым товаром, пользующимся повышенным спросом у общества и физических лиц для удовлетворения их потребностей. Информатизировать общество – это значит кардинально изменить структуру и характер социального развития, перейти к наукоемкому производству и новым видам информационного обмена.

В современной научной литературе на соотношение информационных технологий и информатизации бытует точка зрения, что первые порождают вторые. Это не совсем истинно. Дело в том, что процессы информатизации отражают в своем содержании те коренные изменения в социально-экономической структуре общества, углублении разделения труда, в мощных интеграционных процессах, в резком увеличении сферы рыночного обмена, в

развитии информационных ресурсов. А информировать общество об этих изменениях призвана система информатизации, где главным инструментом выступают информационные технологии. И чем эффективнее их развитие, тем более качественно функционирует система информатизации.

Проблема информатизации с конца XX века вызвала неординарный, непреходящий интерес, поскольку в информационную орбиту накопления и потребления информации втянуты уже миллиарды людей, промышленные, научные, образовательные, военные, аграрные, коммерческие и другие комплексы, испытывающие на себе сильное воздействие электронных средств информации. Обоснование сущности информатизации нашло свое отражение в работах Абдеева Р.Ф., Заренина М.В., Ильина Г.Л., Колесова Д.Н., Конюховского П.В., Котенко В.П., Лазаревича А.Л., Острейковского В.А., Поляковой И.А., Ракитина А.И., Степина В.С. и многих других.

Несмотря на разность подходов этих авторов к феномену информатизация, можно констатировать, что это системно-деятельностный процесс, направленный на овладение информационными ресурсами общества с целью достижения и поддержания уровня информированности всех членов общества на основе инновационных информационных технологий. В структуре информатизации можно выделить четыре сегмента технологий: «электронизация, компьютеризация, медиатизация и интеллектуализация. Электронизация – возможность насыщения человекоразмерных систем соответствующей техникой, облегчающей доступ к информации... При компьютеризации основное внимание также отводится технической базе... Медиатизация – это процесс коммуникативных взаимодействий людей... на основе новейших информационных технологий... Интеллектуализация является конечной компонентой информатизации» [5, с. 83].

Важнейшее значение в структуре информатизации принадлежит ее основному инструменту - информационным технологиям, представляющих собой совокупность технических, программных и организационно-экономических средств, объединенных структурно и функционально для решения конкретной задачи информатизации. В современной научной литературе в понимании содержания «информационные технологии» целостности и единства не наблюдается. Так, Б.Я. Савелов и В.В. Цекановский отмечают, что «информационная технология – совокупность методов и способов получения, обработки, представления информации, направленных на изменение ее состояния, свойств, формы, содержания, осуществляемых в интересах пользователей» [6, с. 46]. У В.А. Острейковского обнаруживается новый подход к содержанию информационных технологий. Он отмечает, что «информационные технологии – это механизированные (инженерные) способы обработки семантической информации данных и знаний, которые реализуются с помощью автоматизированных информационных систем» [7, с. 16]. Что же касается подхода В. Мануйлова И. М. Благовещенской к данной проблеме, то они утверждают, что «информационные технологии – совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств,

объединенных в технологическую цепочку, что обеспечивает сбор, хранение, обработку, распространение информации, а также отражение и использование информации в различных сферах жизнедеятельности» [8, с. 16]. В новом аспекте рассматривает информационные технологии Ф.С. Воройский. Он эксплицирует их не через структурную организацию, а через результат их использования в производственном процессе, то есть они выступают в качестве орудия повышения эффективности и производительности труда. Он пишет: «информационная технология – комплекс методов, способов и средств, которые обеспечивают хранение, обработку, передачу и отражение информации и ориентированных на повышение эффективности и производительности труда» [9, с. 20].

Согласно с определением, принятом ЮНЕСКО, информационные технологии – это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных наук, которые изучают методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации с помощью вычислительной техники и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практическим применением, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы. Исследуя информационные технологии М. В. Заренин отмечает, что эти технологии создаются для производства информации нового качества, способной обеспечить желаемый информационный результат. «Тогда, – пишет он, – под информационной технологией следует понимать совокупность операций, выполняемых над информационными ресурсами с помощью современных технических средств и методов для получения определенного информационного продукта, услуги и решения поставленных задач» [4, с. 84]. С позиций этого подхода обнаруживается его инновационность: с одной стороны – формирование новых технологий, не имеющих себе аналогов, а с другой – выпуск продукции нового качества.

Инновация здесь предстает не просто как новое, а как уникальное, выражающее неповторимость, исключительность, необыкновенность, небывалость в рамках технологий. Это то, чем человечество раньше не обладало; то что не приносило ему никогда столь бурно выраженного экономического эффекта; это мерило полета научной мысли, активности и эффективности деятельности субъекта. Однако, какие бы мы не анализировали подходы к экспликации информационных технологий, необходимо иметь в виду, что они должны соответствовать следующим требованиям. Во-первых, обеспечивать высокую степень расчленения всего процесса деятельности. Во-вторых, включать в свое содержание весь набор элементов, необходимых для достижения поставленной цели. В-третьих, иметь регулярный характер. Этапы, действия, операции технологического процесса могут быть стандартизированы и унифицированы, что позволит более эффективно осуществлять целенаправленное управление информационными процессами. В-четвертых, являясь основой развития вычислительной техники, информационные технологии обладают высоким интегрирующим и синергетическим эффектом

по отношению не только к научному, но и к технологическому слою современной культуры.

Исходя из вышеотмеченного анализа содержания информационных технологий, можно утверждать, что эти технологии есть система совокупных технических средств, способов, приемов, методов обработки совокупных информационных ресурсов с целью создания уникальных продуктов и услуг, обладающих новой качественной определенностью и не имеющих себе аналогов на мировом информационном рынке.

Поскольку информационные технологии пронизывают сферу информационных ресурсов (информационных продуктов и информационных услуг), следовательно они решают задачи развития производственной и непроизводственной сфер. Это позволяет ставить вопрос об их классификации. В ней должны быть отражены процессы создания и функционирования информационных технологий в разных сферах. В эту классификацию необходимо отнести информационные технологии: в сфере документации, науки, образования, управления, менеджмента, программного обеспечения, услуг, телекоммуникаций, локальных и глобальных сетей и др.

Информационные технологии разрабатывают операционные системы, охватывающие вышеотмеченные сферы, особенно связанные с управлением. Операционные системы разделяются на однопрограммные, поддерживающие пакетные технологии, то есть это пакетный режим обработки данных; многопрограммные, поддерживающие как пакетную технологию, так и диалоговую технологию; многопользовательские, поддерживающие сетевую технологию. Сетевая технология обеспечивает удаленную диалоговую и пакетную технологии.

К однопрограммным дисковым операционным системам относятся системы фирмы Microsoft MS DOS; операционная система Android, обслуживающая мобильные телефоны, планшетные компьютеры, базирующиеся на ядре Linux; сотовая технология, составляющими которой являются сотовые телефоны и базовые станции; смартфоны; Айфоны – Apple iPhone; ноутбуки. В сфере телекоммуникации, мобильных и глобальных сетей можно выделить технические устройства и технологии спутниковой навигации. Сюда относятся бытовые GPS-навигаторы – приборы, основной функцией которых является информация и вычисление местонахождения субъекта. Особую систему в различных странах составляют системы спутниковой навигации, которые используются как глобальные навигационные системы. К ним относятся системы спутниковой навигации: GPS (США); ГЛОНАСС (Россия); GNSS-Бэйдоу (Китай); GALILEO (ЕС); JPNSS (Индия). Все эти системы в первую очередь используются Министерствами обороны этих стран.

Выше было отмечено, что информационные технологии пронизывают сферу информационных ресурсов и решают задачи производственной и непроизводственной сфер. Основу коммуникационной деятельности этих сфер составляет документальный канал, по которому циркулируют огромные объемы информации. Эта информация должна быть измерена, рассчитана по

объемам и переведена в рабочее время различными технологическими методами. Однако технологически решить эту проблемы сложно из-за специфики управленческого труда, предметом которого является информация. Здесь необходима разработка и применение новых информационных технологий, одной из которых выступает СИТ – символно-шаговая информационная технология. СИТ «означает ступенчато-поэтапный процесс обработки информационных ресурсов – документной и служебно-речевой информации, построенных из символов, для получения необходимых информационных результатов» [4, с. 132]. В качестве предмета обработки информации могут служить зафиксированные на физических носителях информационные результаты о решении проблемы или задачи.

Символьно-шаговая информационная технология отражает свое назначение и содержание в технологических план-картах: маршрутных (описание технологического процесса); операционных (фиксирование отдельных производственных операций); цикловых (по группам операций, выполняемых на рабочих местах с применением циклограмм). Технологические план-карты применяются к конкретным информационным ресурсам. В их содержание входит расчет информации в документальном канале; расчет информации в речевом канале; определение суммарной информации и расчет общей нагрузки работников.

СИТ предполагает использование различных методов измерения информации. Здесь можно выделить: алгоритмический метод, который основан на применение определенного набора правил, содержащих конечные элементарные шаги обработки информационных объектов из заданного множества. Это, во-первых. Во-вторых, структурно-тезаурусный метод, в основе которого находится положение о дискретности и разнообразии информации, а также о зависимости количества информации от соотношения смыслового содержания сообщения и тезауруса пользователя. В-третьих, энтропийный метод, учитывающий вероятностные характеристики источника сообщений и рассматривающий информацию как меру снятой неопределенности. В целом использование символно-шаговой информационной технологии позволяет производить замер и обработку информационного ресурса любого предприятия, что является необходимым условием его дальнейшего развития.

**Заключение.** Развернувшаяся в конце XX – начале XXI века нанотехнологическая революция нашла свое сущностное выражение в конвергентных NBJS-технологиях. Ядром, смыслообразующим стержнем этих технологий выступают информационные, которые являются инструментом для развития других составляющих NBJS-технологий, решения их практических задач. Показано, что информационные технологии базируются на информационных ресурсах общества. Эти технологии обоснованы как совокупность определенных информационных знаний и результатов интеллектуального труда человека. Они представляют собой систему совокупных технических средств, способов, приемов, методов обработки

совокупных информационных ресурсов с целью создания уникальных продуктов и услуг, обладающих новой качественной определенностью и не имеющих себе аналогов на мировом информационном рынке.

Информационные технологии объяснены также как инструмент процессов информатизации общества и личности о содержании информационных ресурсов для использования их в практической деятельности. Раскрыто содержание современных операционных информационных систем. Объяснена сущность символично-шаговой информационной технологии (СИТ) как ступенчато-поэтапного процесса обработки информационных ресурсов, охарактеризованы методы измерения информации в СИТ: алгоритмический, структурно-тезаурусный, энтропийный.

Таким образом, исследование информационных технологий – необходимый процесс для успешной реализации задач современного этапа цивилизационного развития.

**Перспективы дальнейших исследований:** раскрыть информационно-технологические новации в содержании современного высшего образования Украины.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Старжинский В.П. Динамика науки и инновационное развитие/ В.П.Старжинский, В.В.Цепкало – Минск: БНТУ, 2013.-391с.
2. Кастельс М. Информационная эпоха: Экономика, общество и культура/ М.Кастельс.-М.:Высшая школа экономики, 2000.-607с.
3. Степин В.С. Цивилизация и культура / В.С.Степин – СПб.: СПбГУП, 2011.- 408с.
4. Заренин М.В. Информация: свойства ресурсы, инновационные технологии/ М.В. Заренин – Гомель:ОАО «Полеспечать», 2012.-224с.
5. Ханкевич А.В. Информатизация –основа социальных трансформаций /А.В.Ханкевич /Вкн.: Грядущее информационное общество. – Минск: Белорусская наука, 2006.-392с.
6. Саветов Б.Я. Информационные технологии / Б.Я.Саветов, В.В. Цекановский, М.: Высшая школа, 2003.- с.44-50
7. Острейковский В.А. Информатика / В.А. Острейковский. – М.: Мысль, 2003.-с.10-20
8. Мануйлов В. Современные технологии в инженерном образовании/ В.Мануйлов, М.Благовещенская, Высшее образование России,2003.-№3.- с.118-123
9. Воройский Ф.С. Информатика. Новый систематизированный толковый словарь – справочник. Вводный курс по информатике и вычислительной технике в терминах / Ф.С.Воройский – М.:Либерия. 2001.- 564с.

#### **REFERENCES**

1. Starzhinskii V.P. Dynamics of science and innovative development/V.P. Starzhinskii, V.V.Tsepkało- Minsk; BNTU, 2013.-391p.
2. Kastels M. Information epoch: Economics, society and culture/M. Kastels.-M.: Higher school of Economics, 2000.-607p.
3. Stepin V.S. Civilization and culture/V.S. Stepin-C. CSUP, 2011.-408p.
4. ZareninM.V. Information: features and resources, innovative technologies/M.V. Zarenin-Gomel: OAO(LLC) “Polespechat”, 2012.-224p.
5. Hankevich A.V. Informatization-base of social transformations/ A.V.Hankevich Coming information society.-Minsk: Belarus science, 2006.-392p. (p76-96)
6. Savetov B.Ya. Information technologies/ B.Ya. Savetov, V. V. Tsekanovskii, M.: Higher school, 2003.-p.44-50
7. Ostreikovskii V.A. Informatics./ V.A. Ostreikovskii.-M. Mysl, 3003.-p.10-20



8. *Manuylov V. Modern technologies in the engineering education/ V.Manuylov, M. Blagoveschenskaya, Higher Education of Russia, 2003.- №3:p. 118-123*

9. *Voroykii F.S. Informatics. New systematized definition dictionary-reference book. Introduction course on informatics and computer techniques in terms/ F.S. Voroykii- M. Liberia. 2001.-564p*

**ПУНЧЕНКО Н.О.**- кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційно-вимірjувальних технологій Одеської державної академії технічного регулювання та якості (Одеса, Україна)

### **СУТНІСТЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ЇХ МІСЦЕ В СТРУКТУРІ КОНВЕРГЕНТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІНФОРМАТИЗАЦІЇ**

У статті розкрито поняття та архітектоніка конвергентних технологій. З'ясована сутність інформаційних технологій, як ядра конвергентних технологій, дана їх класифікація. Проаналізована сутність інформатизації як маркера цивілізаційного розвитку людства. У контексті поставленої проблеми акцентувалася увага на символічно-крокової інформаційної технології (СІТ) вимірювання та обробки базового інформаційного ресурсу.

**Ключові слова:** інформація, інформатизація, конвергентні технології, інформаційні технології, інформаційні ресурси, сукупний суспільний інтелект, вимірювання.

**PUNCHENKO, NATALIYA** – Ph. D in technical of sciences, assistant professor of department of Information technology and measurement instrument in Odessa State Academy of Technical Regulation and Quality (Odessa, Ukraine)

### **INFORMATION TECHNOLOGIES AND THEIR PLACE IN THE STRUCTURE OF CONVERGENT TECHNOLOGIES AND INFORMATIZATION**

In the article, the concept and architectonics of convergent technologies including nana-, bio-, info-, and cognitive technologies, is explained. Determining role of information technologies forming the conceptual core of convergent technologies is shown. It is proved that information technologies are based on the information resources of a specific society. The context of information resources as the totality of subjectified information knowledge and results of intellectual human labor recorded on the carriers of any physical feature and dedicated for the application in the information circulation is analyzed. Information resources in the society act as information and subject product and also as information service. It is explained, that information resources for their positive information circulation need their representation. It requires the explanation of informatization processes. Its context is explained as system activity processes aimed at mastering the information society resources to achieve and support the condition of information awareness of all society members on the base of innovation information technologies. Four segments of technologies are defined in the structure of informatiozation: electronization, computerization, mediatization and intellectualization, and their context are also explained. In the context of set aims, the context of information technologies as totality of technical, program and organization economic means united structurally and functionally to solve specific tasks of informatization, is explained. It is pointed out that information technologies are as totality of operations performed under information recourses by modern technical means and methods to solve set tasks. The innovations in the development of high technologies are connected with the output of new quality products that do not have analogs, and also with the methods and means of information products services representation. The information technologies are classified according to the next features: firstly, depending on the type difference and class of information resources, secondly, on functional feature. The important component is grounding symbol-step information technology (SIT) of change and processing the basic information resources, three steps of technological process

---

Информационные технологии, их место в структуре конвергентных технологий и информатизации

are disclosed. The main ways of measurement of information are defined and explained: enumerative-dimensional, algorithmic, structural –thesaurus and entropic.

**Keywords:** information, informatization, convergent technologies, information technology, information resources, cumulative social intelligence, measurement.

*Стаття надійшла до редколегії 15.01.16*

*Рекомендовано до друку 20.01.16*