

В.Б. Артеменко, Л.В. Артеменко

## Подходы к использованию информационно-коммуникационных технологий в кооперативном образовании и региональном управлении (опыт Львовской коммерческой академии)

Рассмотрены задачи филиала кафедры ЮНЕСКО «Новые информационные технологии в образовании для всех» при Львовской коммерческой академии. Основное внимание уделено освещению подходов к использованию информационно-коммуникационных технологий в сфере разработки дистанционных образовательных технологий для кооперативных вузов и в управлении социально-экономическим развитием регионов.

The problems in the branch of the UNESCO Chair «New Information Technologies in Education for All» at the Lvov Academy of Commerce are considered. It focuses on highlighting approaches to the use of information and communication technologies (ICT) for the development of distance education technologies for high schools of consumer cooperation and in the management of the socio-economic development of regions.

Розглянуто завдання філії кафедри ЮНЕСКО «Нові інформаційні технології в освіті для всіх» при Львівській комерційній академії. Основну увагу приділено висвітленню підходів до використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у сфері розробки дистанційних освітніх технологій для вишів споживчої кооперації та в управлінні соціально-економічним розвитком регіонів.

**Введение.** Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) оказывают огромное влияние практически на все аспекты нашей жизни. При благоприятных условиях ИКТ способны стать мощным инструментом экономического роста, расширения направлений трудоустройства, повышения качества жизни населения. Обеспечение каждому возможности доступа к информации и знаниям, а также внесения своего вклада в эту деятельность является необходимым элементом открытого для всех информационного общества. В обществе создаются предпосылки для эффективного использования ИКТ во всех сферах человеческой деятельности, включая и образование.

Осознавая роль ИКТ, ЮНЕСКО учредила Программу «Информация для всех» [1]. Цель Программы – поддержка разработки единых стратегий, методов и инструментов, направленных на построение информационного общества для всех, сокращение разрыва между информационно-богатыми и информационно-бедными. На ее основе разработаны Декларация принципов и План действий, принятые и развитые на Всемирных встречах на высшем уровне по вопросам информационного общества [2, 3].

В свете этого Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины, в составе которого

функционирует кафедра ЮНЕСКО «Новые информационные технологии в образовании для всех», и Львовская коммерческая академия (ЛКА), разделяя уверенность, что совместная работа ученых и преподавателей, обмен опытом и знаниями между двумя учреждениями будут способствовать развитию образования, заключили в 2006 году договор о создании филиала кафедры ЮНЕСКО на базе ЛКА. Задачами филиала кафедры ЮНЕСКО «Новые информационные технологии в образовании для всех» (решения некоторых опубликованы) являются:

- обмен опытом в сфере использования ИКТ для образования и электронного (дистанционного) обучения, участие в формировании национального информационного образовательного пространства [4, 5];
- исследование готовности преподавателей и студентов ЛКА и других вузов к внедрению дистанционного обучения (ДО) [6, 7];
- создание системы дистанционного обучения (СДО) для Львовской коммерческой академии [8, 9];
- разработка информационно-аналитической системы социально-экономического мониторинга развития регионов Украины для поддержки обслуживания специалистов органов управления на региональном и местном уровне [10, 11];

- исследование факторов евроинтеграционного подхода для формирования модели регионального инновационного развития [12].

Цель статьи – рассмотреть новые подходы к использованию ИКТ в сфере разработки и внедрения дистанционных образовательных технологий для кооперативных высших учебных заведений, а также в управлении социально-экономическим развитием регионов Украины.

### **Опыт использования ИКТ в образовательной деятельности ЛКА**

Отметим, что в современных условиях существует огромное разнообразие форм и моделей организации дистанционного обучения (ДО), которые используются в высшей школе. Классификация этих моделей представлена в материалах аналитического исследования, проведенного Институтом ЮНЕСКО [13].

Во Львовской коммерческой академии применяется проектная модель внедрения дистанционных образовательных технологий. Эта модель, как правило, используется для реализации любых проектов и поддержки государственных образовательных или научно-исследовательских программ. Ведущую роль в ней играет научно-методический центр, в котором собираются квалифицированные кадры для разработки дистанционных образовательных технологий. Дистанционные курсы (ДК), созданные в центре, транслируются на определенную аудиторию вуза (или специальности). Обучение носит временный характер и прекращается, когда проект считается завершенным, выполнившим свое назначение.

Внедрение дистанционных образовательных технологий в ЛКА предусматривает сегодня реализацию проекта, который состоит из четырех субпроектов:

- Разработка и внедрение при кафедрах академии учебной виртуальной среды для компьютерной поддержки самостоятельной работы студентов (февраль 2004 г. – январь 2005 г.).

- Разработка современных ИКТ для развития образовательной деятельности Львовской коммерческой академии (апрель 2005 г. – апрель 2006 г.).

- Разработка дистанционных образовательных технологий (ДОТ) для расширения функций Веб-центра ЛКА (январь 2007 г. – июнь 2008 г.).

- Внедрение ДОТ для подготовки студентов вузов потребительской кооперации с учетом опыта стран независимых государств и проекта *TEMPUS* – организация банка дистанционных курсов на виртуальном образовательном портале (январь – июнь 2011 г.).

Назовем основные результаты проектной модели организации ДО в ЛКА:

- при выпускных кафедрах академии созданы учебные центры для компьютерной поддержки самостоятельной работы студентов и разработки *e*-материалов как составных элементов в прототипах дистанционных курсов;

- создан Веб-центр ЛКА (<http://virt.lac.lviv.ua>) и разработаны решения по адаптации системы *Moodle* в ОС *Linux*;

- разработаны методика организации проведения семинаров–тренингов и три ДК, направленные на повышение квалификации преподавателей и сотрудников академии;

- созданы два банка ДК: специалистов и магистров по специальности «Экономическая кибернетика» (70% дисциплин каждого образовательно-квалификационного уровня) и прототипов ДК участников семинара–тренинга;

- проведена апробация ДОТ при подготовке бакалавров, специалистов, магистров по специальности «Экономическая кибернетика»;

- подготовлены предложения, направленные на стимулирование и нормирование труда преподавателей при создании и внедрении дистанционных курсов;

- исследованы потребности и состояние готовности преподавателей и студентов академии к внедрению дистанционных образовательных технологий.

Следует отметить, что разработка Веб-центра ЛКА основана на такой *Open Source* платформе поддержки дистанционного обучения (ППДО), как *MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment: Apache, MySQL, PHP)*. Основные отличия этой платформы:

- В основу платформы *Moodle* положены философия педагогики социального конструктивизма, современные теории педагогических измерений. Сущность *социального конструктивизма* – участники ДК «конструируют» для себя новые знания в группе, члены которой формируют что-то для других, работая совместно; в большей мере имеет место интерпретация, нежели простая передача информации от одного к другому.

- Поддержка современных образовательных стандартов электронного обучения *E-learning 2.0*. Ныне оказываются доступными современные сетевые сервисы: *wiki*, блоги, вебинары и др., которые на основе концепции Веб 2.0 допускают в сфере дистанционного (электронного) обучения параллельные действия, обмен информацией и активное сетевое общение участников учебного процесса.

- Поддержка *SCORM (Sharable Content Object Reference Model)* – модель обмена учебными материалами) *спецификаций*. Способность перемещать образовательный Веб-контент в любую среду вне зависимости от ППДО, многократно использовать контент в любой среде вне зависимости от платформы.

Разработаны следующие нормативно-правовые документы, направленные на поддержку дистанционных образовательных технологий:

- Программа внедрения дистанционного обучения в ЛКА на 2008–2011 годы.

- Положение о праве собственности и защите авторских прав в сфере ДО ЛКА.

- Положение о признании информационных ресурсов в СДО ЛКА и их отдельных элементов учебно-методическими работами.

- Подходы к нормированию работы профессорско-преподавательского состава при создании и использовании дистанционных курсов.

- Положение об аттестации студентов, обучающихся на основе дистанционных образовательных технологий.

- Положение об экспертной комиссии по дистанционному обучению в академии.

- Положение об унифицированных требованиях к дистанционным курсам в Веб-центре ЛКА.

- Положение о Центре дистанционного обучения ЛКА.

- Положение о повторном обучении студентов академии по специальности «Экономическая кибернетика».

Разработанный пакет нормативно-правовых документов направлен на уменьшение неопределенности в поведении преподавателей во время разработки и внедрения ДК, регламентируя определенным образом их деятельность. Однако предложенные документы не только определяют возможные варианты поведения участников дистанционного обучения (агентов Интернет-образования), но и ограничивают их в процессе взаимодействия. Некоторые документы являются временными до принятия государственных стандартов, хотя они определяют правила игры и оргструктуру СДО академии.

Рассмотрим подходы к использованию ИКТ в региональном управлении, которые разрабатываются в филиале кафедры ЮНЕСКО при ЛКА.

### **Применение ИКТ в управлении социально-экономическим развитием регионов**

В работах [10, 11] изложены подходы, направленные на повышение эффективности управления развитием регионов. Речь идет о разработке информационно-аналитической системы социально-экономического мониторинга развития регионов (ИАС–СЭМРР) на базе показателей-индикаторов качества жизни населения. Предлагаются математические и инструментальные средства для данной системы, основанные на методах многомерного статистического и интеллектуального анализа данных, дистанционных образовательных технологиях.

Среди компонентов системы социально-экономического мониторинга развития (СЭМРР) важное место занимает банк моделей, в состав которого, как показывают проведенные исследования, целесообразно включать и модели прогнозирования ключевых показателей–индика-

торов социально-экономического развития регионов на основе применения искусственных нейронных сетей и современных нейросетевых пакетов.

В современных условиях программы социально-экономического развития регионов Украины предусматривают разработку и осмысление прогнозов, направленных на повышение эффективности регионального управления. При расчете прогнозных оценок актуально применение искусственных нейронных сетей, когда классические методы статистического анализа данных (например, регрессионный анализ или анализ и прогнозирование временных рядов) не обеспечивают адекватного прогнозирования ряда показателей социально-экономического развития регионов.

Использование нейронных сетей позволяет успешно решать задачи прогнозирования с учетом следующих предпосылок:

- богатые возможности – искусственные нейронные сети представляют мощный метод моделирования, позволяющий воспроизводить сложные зависимости как линейные, так и нелинейные;

- простота в использовании – нейронные сети обучаются на конкретных примерах автоматически. От пользователя, конечно, нужен некий набор эвристических знаний о том, как следует отбирать и готовить данные, выбирать нужную архитектуру сети и интерпретировать результаты, хотя уровень таких знаний для применения нейронных сетей более скромный, чем при использовании методов прикладной статистики;

- привлекательные с интуитивной точки зрения – они основаны на примитивной биологической модели нервных систем. В будущем развитие нейронных моделей может привести к созданию нового инструментария для поддержки принятия решений в сфере управления социально-экономическим развитием регионов Украины.

Рассмотрим результаты эмпирического анализа показателей (временных рядов) социально-экономического развития Львовской области и их прогнозирования на примере значений

индексов заработной платы (в % к предыдущему месяцу) с помощью пакета *STATISTICA Neural Networks*.

Отметим, что анализ данных с помощью нейронных сетей представляет собой тот же подход, что и при анализе «черного ящика». Данный подход не предусматривает определение параметров создаваемой нейронной модели (например, веса сети) или же их значимости относительно качества подгонки модели, однако предоставляет возможность рассматривать практические вопросы о целесообразности использования модели для прогнозирования показателей социально-экономического развития региона.

Использование нейросетевого анализа с помощью *STATISTICA Neural Networks* для поддержки решения задач прогнозирования включает шаги, изображенные на рис. 1. На основании представленной на рисунке технологии проверим гипотезу о целесообразности использования нейросетевого подхода для прогнозирования ряда показателей социально-экономического развития Львовской области.



Рис. 1. Технология решения задач в *STATISTICA Neural Networks*

Цель состоит в том, чтобы средствами пакета *STATISTICA Neural Networks* создать нейронные сети для прогнозирования значений индексов заработной платы (в % к предыдущему

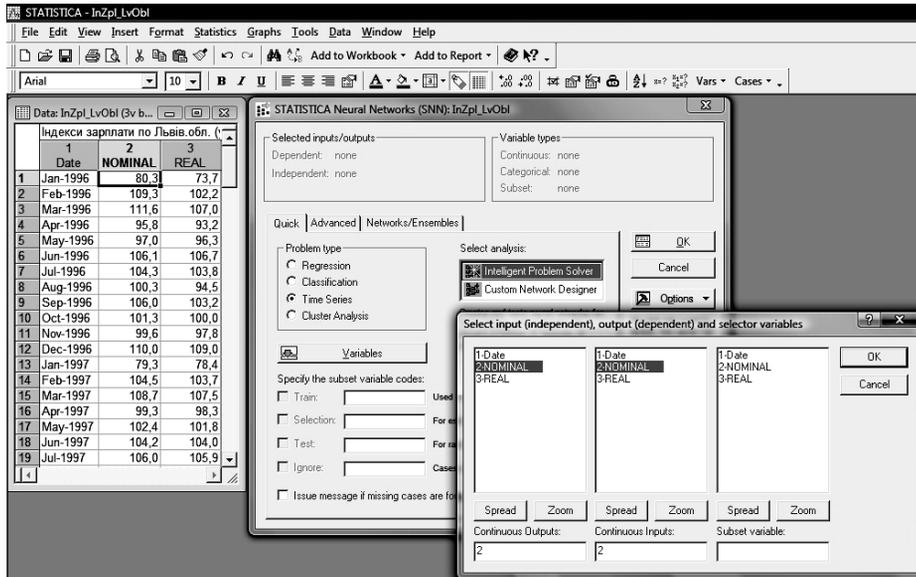


Рис. 2. Общая постановка задачи прогнозирования переменной *NOMINAL*

месяцу) по Львовскому региону на основе значений, которые наблюдались за 1996–2009 годы и отражены в статистических ежегодниках, а также на сайте Главного управления статистики во Львовской области [14–15].

Создадим файл *InZpl\_LvObl* в формате *\*.sta*, вмещающий 156 случаев для таких трех переменных:

- *Date* – дата;
- *NOMINAL* – индексы номинальной заработной платы по Львовщине;
- *REAL* – индексы реальной заработной

платы по Львовской области.

Технология расчета прогнозов индексов заработной платы определяется методикой прогнозирования временных рядов в *STATISTICA Neural Networks*.

Для примера зададим на вкладке **Быстрый** стартовой панели *STATISTICA Neural Networks* постановку задачи прогнози-

рования переменной *NOMINAL* (рис. 2).

На рис. 2 видно, что анализируемую переменную *NOMINAL* выбираем как входную и выходную одновременно.

С помощью **Мастера решений** – *Intelligent Problem Solver* распределяем далее рассматриваемые наблюдения по трем выборкам – обучающая, контрольная и тестовая. Такое распределение наблюдений будет проводиться для всех сетей, которые будут тестироваться

во время прогона *Мастером решений*.

В окне **Мастера решений** зададим параметры для создания нейронных сетей:

- протестировать 100 сетей и сохранить только пять лучших;
- типы нейросетевых архитектур, применяемых для прогнозирования временных рядов (*Linear* – Линейная, *PNN* or *GRNN* – Вероятностная или Обобщенная Регрессионная Нейронная Сеть, а также *Three layer perceptron* – Трехслойный перцептрон);
- подробное описание после завершения ана-

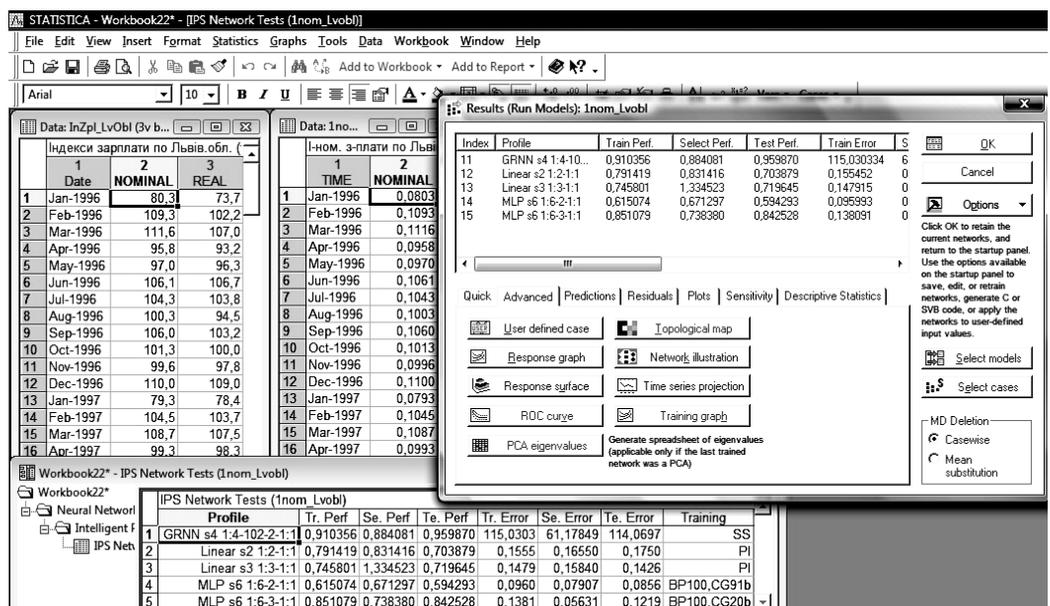


Рис. 3. Окно *Результаты* – вкладка *Дополнительно*

лиза *Только заключительного списка* нейронных сетей.

Проанализируем результаты нейросетевого моделирования, направленные на поддержку прогнозирования временных рядов (показателей) социально-экономического развития Львовской области на основе диалога *Results – Результаты* (рис. 3).

Из рис. 3 видно, что **Мастер** создал и предложил такие лучшие типы нейросетевых архитектур моделей: одну обобщенную регрессионную нейронную сеть, две линейные и два многослойных перцептрона (рис. 4).

На основе оценок в таблице *Итоги моделей* (рис. 3) видно, что лучшая 15-я модель – это многослойный перцептрон *MLP s6 1:6-3-1:1*. Его профиль идентифицирует нейронную модель с параметром окна (смещения входа) 6, 1-й входной и выходной переменной, 6-ю вход-

ными нейронами, 3-мя скрытыми нейронами и 1-м выходным нейроном.

Степень адекватности построенных искусственных нейросетей для прогнозирования анализируемых показателей социально-экономического развития для Львовского региона можно проверить на основании таких критериев: невязок при интерполяции временного ряда *NOMINAL*; определенных итоговых статистик (среднее значение и стандартное отклонение), которые исчисляются для обучающих данных и для ошибки прогноза; проекции временного ряда (нажав кнопку *Time series projection* в окне *Результаты* на рис. 3).

Оценками производительности 15-й модели (статистики в окне *Итоги моделей* – нижняя таблица на рис. 3 – в колонках *Производительность обучения*, *Контрольная производительность*, а также *Тестовая производитель-*

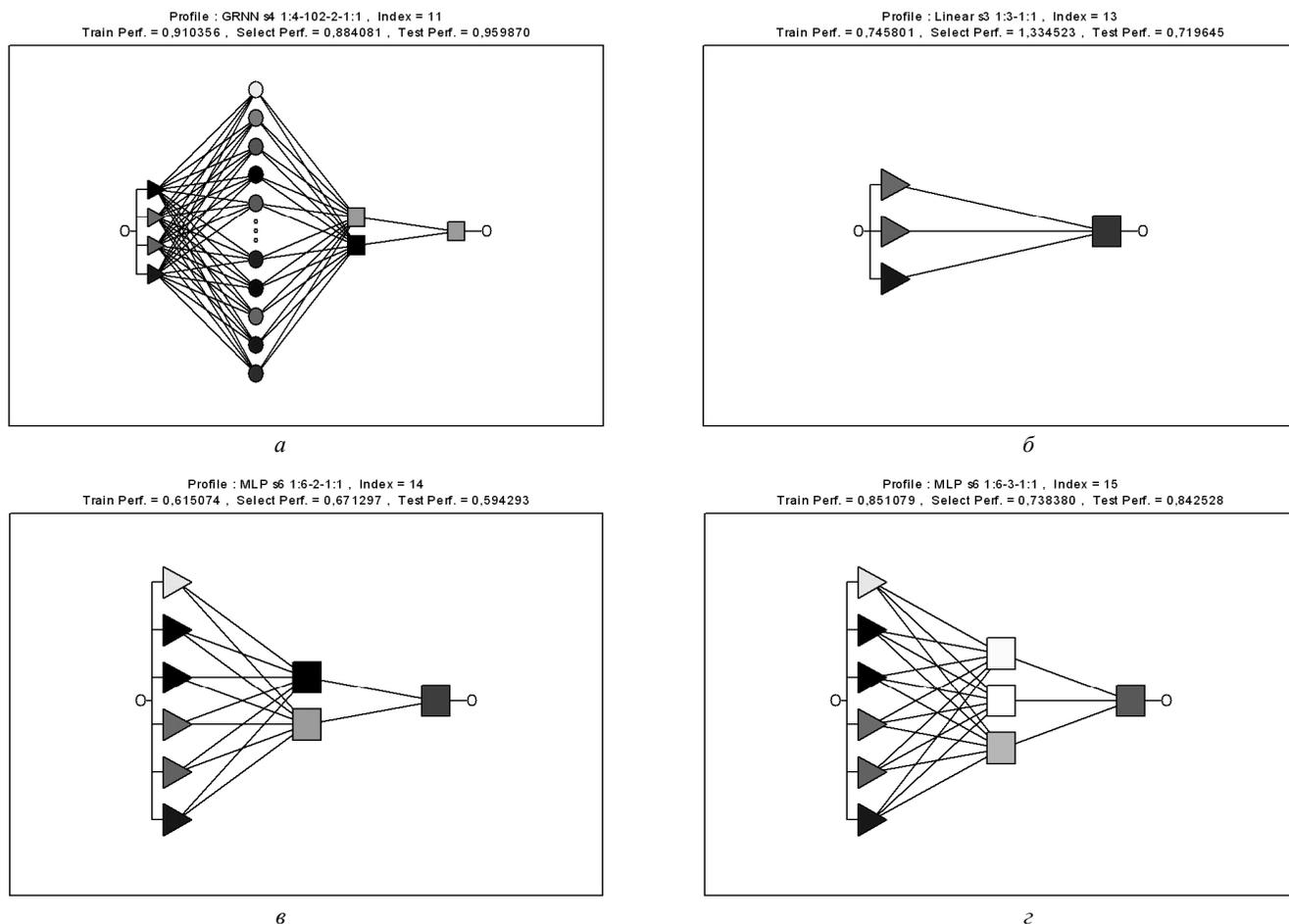


Рис. 4. Архитектуры сетей, которые предложены Мастером решений: а – обобщенная регрессионная нейросеть; б – линейная нейронная сеть; в – многослойный перцептрон с двумя скрытыми нейронами; г – многослойный перцептрон с тремя скрытыми нейронами

ность представлены отношения стандартных отклонений на этих выборках) являются такие: обучение (*Train Perfection*) – 0,851079, выборка (*Select Perfection*) – 0,738380, тестирование (*Test Perfection*) – 0,842528. Поскольку погрешности данного многослойного персептрона наименьшие (погрешность обучения – 0,1381, погрешность контроля – 0,05631, погрешность тестирования – 0,1219), то эта модель (рис. 4, з) с учетом производительности – наилучшая.

*Проекция временного ряда* (нажатие кнопки *Time series projection* в окне **Результаты** на рис. 3) также позволяют сделать некоторые выводы о качестве построенной нейросети, направленной на прогнозирование индексов номинальной заработной платы по Львовской области (рис. 5).

Построенная нейромодель (рис. 5) описывает проекции временного ряда *NOMINAL*, заданные как *Значения пользователя*, с учетом его реальных тенденций.

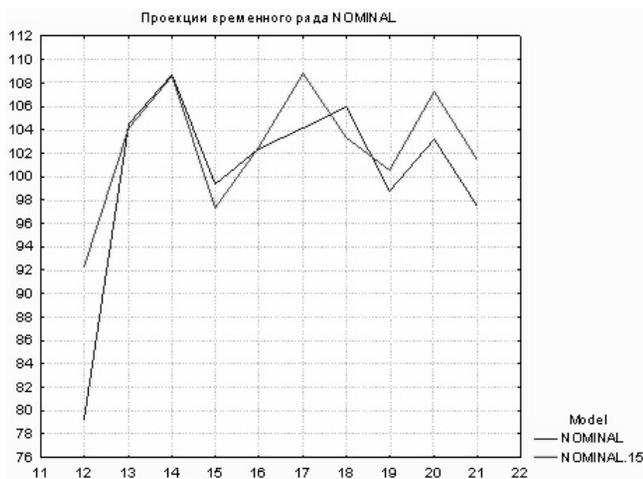


Рис. 5. Проекция временного ряда *NOMINAL*

Таким образом, подтверждается целесообразность использования архитектуры трехслойного персептрона для прогнозирования анализируемых показателей – индексов номинальной и реальной заработной платы по Львовской области. В целом многослойный персептрон показывает лучшие результаты, чем методы линейной регрессии.

Следовательно, на основе анализа результатов моделирования можно утверждать, что методы линейной обработки данных для прогно-

зирования некоторых показателей социально-экономического развития регионов являются менее адекватными, поэтому для их прогнозирования лучше использовать искусственные нейронные сети.

**Заключение.** Анализ опыта филиала кафедры ЮНЕСКО «Новые информационные технологии в образовании для всех» при Львовской коммерческой академии, связанного с разработкой подходов к использованию ИКТ в кооперативном образовании и управлении социально-экономическим развитием регионов Украины позволяет сделать такие выводы и обобщения.

- Перспективность дистанционного обучения не вызывает сомнений. Оно имеет весомые преимущества перед стандартными формами образования: возможность заниматься в удобное время, в удобном месте и темпе, надежность и простота обучения, открытость для модернизации, относительно невысокая стоимость, овладение современными ИКТ. ДО чрезвычайно гибкое, основано на индивидуальном подходе к студентам, особенно заочникам и тем, которые работают или получают второе высшее образование.

- Дистанционное обучение (*e-Learning*) – это **инновация**, которая нуждается в проведении научных исследований в сфере современных ИКТ, готовности общества к внедрению ДОТ, больших усилий для их продвижения на рынок образовательных услуг.

- Учитывая тот факт, что 2011 год объявлен Годом науки и информационного общества (согласно с Указом Президента Украины № 926 от 30 сентября 2010 года «О мерах по обеспечению приоритетного развития образования в Украине»), филиал кафедры ЮНЕСКО «Новые информационные технологии в образовании для всех» при ЛКА усилит исследования процессов развития инновационного образования в регионах Украины, а также интеграции в европейское образовательное пространство.

- Апробация предложенных подходов к созданию информационно-аналитической системы социально-экономического развития реги-

онов (ИАС–СЭМРР) означает, что на их основе можно определять как регионы лидеры и аутсайдеры, так и регионы, которые на конкретный период имеют наиболее выразительную динамику социально-экономического развития (положительную или отрицательную).

• Анализ современных направлений применения ИКТ в региональном управлении подтверждает актуальность определения новых научных подходов к прогнозированию показателей социально-экономического развития регионов. Эти прогнозы целесообразно строить с помощью искусственных нейронных сетей, когда классические методы прикладного статистического анализа данных (например, анализ временных рядов или регрессионный анализ) не позволяют адекватно решать задачи прогнозирования.

1. *Программа ЮНЕСКО «Информация для всех».* – <http://www.ifap.ru/ofdocs/program.htm>
2. *Декларация принципов. Построение информационного общества – глобальная задача в новом тысячелетии (2003 г.).* – [http://www.mdi.gov.md/img/mejsotr/1\\_1.doc](http://www.mdi.gov.md/img/mejsotr/1_1.doc)
3. *Тунисская программа для информационного общества (2005 г.).* – <http://www.itu.int/wsis/docs2/tunis/off/7-ru.pdf>
4. *Артеменко В.Б.* Институціональна підтримка дистанційних освітніх технологій у вищій школі // 36 пр. Третьої Міжнар. конф. «Нові інформаційні технології в освіті для всіх: система електронної освіти». – К.: Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН і МОН України, 2008. – С. 164–173.
5. *Ноздріна Л.В.* Управління інноваційними проектами запровадження дистанційного навчання у ВНЗ (досвід ЛКА) // Тези доп. III міжнар. наук.-практ. конф. «Управління інноваційним процесом в Україні: проблеми, перспективи, ризики». – Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2010. – С. 331–333.
6. *Артеменко В.Б.* Підходи до впровадження дистанційних освітніх технологій у підготовці фахівців з

економічної кібернетики // Вісн. Київ. нац. ун-ту технологій та дизайну. Зб. наук. пр. 2. Наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми розвитку економічної кібернетики», 9–10 квітня 2008 р. – К., 2008. – С. 27–34.

7. *Діагностика* впровадження дистанційних освітніх технологій в підготовці фахівців з економічної кібернетики / В.Б. Артеменко, Л.В. Ноздріна, О.І. Полотай та ін. // Наукові вісті. – 2009. – № 16 (2) / Приватний ВНЗ «Галицька академія». – Івано-Франківськ, 2009. – С. 30–37.
8. *Артеменко В.Б., Ноздріна Л.В., Зачко О.Б.* Дистанційні технології та курси: створення і використання в освітній діяльності. – Львів: Вид-во Львівськ. комерц. акад., 2008. – 297 с.
9. *Артеменко В.Б.* Внедрение дистанционных обучающих технологий в Львовской коммерческой академии // Образовательные Технологии и Общество (ОТО – ISSN 1436–4522). – 2008. – 11, – № 3. – С. 388–393. – [http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v11\\_i3/pdf9.pdf](http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v11_i3/pdf9.pdf)
10. *Артеменко В.Б.* Поддержка получения знаний и навыков в системе мониторинга устойчивости социально-экономического развития регионов // УСиМ. – 2006. – № 6. – С. 76–80, 88.
11. *Артеменко В.Б.* Впровадження інформаційно-аналітичної системи соціально-економічного моніторингу розвитку регіонів знань // Регіони знань в Східній Європі: Монографія. – Тернопіль: ПІСІТ, 2010. – С. 228–235.
12. *Артеменко Л.В.* КОМПАС 2020. Україна у міжнародних відносинах: цілі, інструменти, перспективи. Побудова спільної інноваційної стратегії: Україна–ЄС. – <http://www.fes.kiev.ua/new/wb/pages/ukrajinska-publikaciji/ukrajina.php>
13. *Разработка* портала «Дистанционное образование в Украине». – <http://www.iite.ru/>
14. *Статистичний* щорічник Львівської області / Головне управління статистики у Львівській області. Ч. 1. – Львів, 2008. – 121 с.
15. *База даних* на сайті Головного управління статистики у Львівській області – [http://www.stat.lviv.ua/ukr/bank/bank\\_db.php?ind\\_page=database](http://www.stat.lviv.ua/ukr/bank/bank_db.php?ind_page=database)

© В.Б. Артеменко, Л.В. Артеменко, 2011