

УДК 378.147:004.056.5

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ СТУДЕНТОВ ПО КУРСУ "ПРИКЛАДНАЯ КРИПТОЛОГИЯ" НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

С. С. Босак, аспирант

тел.: +380509681961; e-mail: sergiy.lugach@gmail.com

Донецкий национальный университет

Аннотация

Построена нейросетевая модель динамики изменения учебных достижений студентов по лабораторному практикуму. Сделан подробный анализ полученных данных. Наш прогноз отражает положительную тенденцию развития процесса, что подтверждает реальная педагогическая действительность

Ключевые слова

Искусственная нейронная сеть, педагогическое прогнозирование, учебные результаты, программный продукт Statistica Neural Networks, моделирование педагогических процессов

Введение

В настоящее время способность предвидеть и прогнозировать будущее педагогических явлений, процессов, а также влиять на них, становится одним из самых главных условий организации эффективного учебного процесса. По мере совершенствования системы образования и развития педагогики как науки, проблема нахождения достоверных прогнозов все более актуализировалась, так как принятие обоснованных дидактических и воспитательных решений требует все более глубоких методов анализа и более совершенных прогностических моделей [1].

Актуальность выбранной темы исследования обусловлена, тем что современная дидактика нуждается в новых методах построения прогнозов. Сейчас уже невозможно представить учебное заведение без цифровой информации, которая является очень важной для организации образовательного процесса. Классическая педагогика бессильна в вопросах обработки числовых данных, а тем более прогнозирования на их основе.

В связи с развитием кибернетики и информатики педагогика испытывает интенсивное влияние со стороны этих наук. Современные информационные технологии дошли до уровня, когда их методы являются универсальным инструментом исследования как для естественнонаучных, так и социально-гуманитарных дисциплин. Стало известно, что без инновационных образовательных и информационных технологий, без компьютерных интеллектуальных систем поддержки, которые могли бы с большой точностью описывать педагогические процессы и явления, решить проблему прогнозирования в области образования невозможно. Поэтому педагогика все больше начинает использовать компьютерные интеллектуальные системы в своих исследованиях [2]. Среди таких систем эффективным инструментом являются нейросетевые технологии, благодаря которым можно построить достаточно точный прогноз уровня достижений результатов студентов.

Цель статьи: показать реализацию педагогического прогнозирования на основе нейросетевых технологий.

Задачей исследования является анализ и прогноз уровня учебных достижений студентов направления подготовки «Информационная безопасность» на основе программного продукта Statistica Neural Networks.

Прогнозирование учебных результатов студентов

Современные преподаватели оперируют большим количеством информации о студентах, которая могла бы быть полезна в педагогических исследованиях. Одним из разновидностей такой информации, необходимой для прогнозирования, являются оценки уровня знаний студентах. Однако для более точного предсказания результатов необходимо учитывать промежуточный уровень их достижений в течение семестра, а именно оценки по лабораторным работам, семинарским и практическим занятиям. Благодаря анализу полученных данных об успеваемости можно выявить слабые места существующего образовательного процесса, что даст возможность модернизировать его.

Для исследования воспользуемся результатами учебных достижений студентов Донецкого национального университета специальности «Информационная безопасность» по курсу «Прикладная криптология». При прогнозировании будем использовать данные промежуточных оценок по выполненным лабораторным работам с 2009 по 2016 учебный год.

Наш анализ реализуем средствами программного продукта Statistica Neural Networks, являющимся одним из самых мощных решений для построения искусственных нейронных сетей. Эта компьютерная интеллектуальная система предоставляет удобные в использовании инструменты для прогнозирования.

Искусственной нейронной сетью является программное или аппаратное воплощение математической модели, построенной по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей. В основу этой концепции положена идея о том, что нейроны можно моделировать довольно простыми автоматами, а вся сложность нервной системы, гибкость ее функционирования и другие важнейшие качества определяются связями между ними [3].

С помощью этого программного продукта был сделан подробный анализ имеющихся данных, построен график динамики учебных достижений студентов (рис. 1).

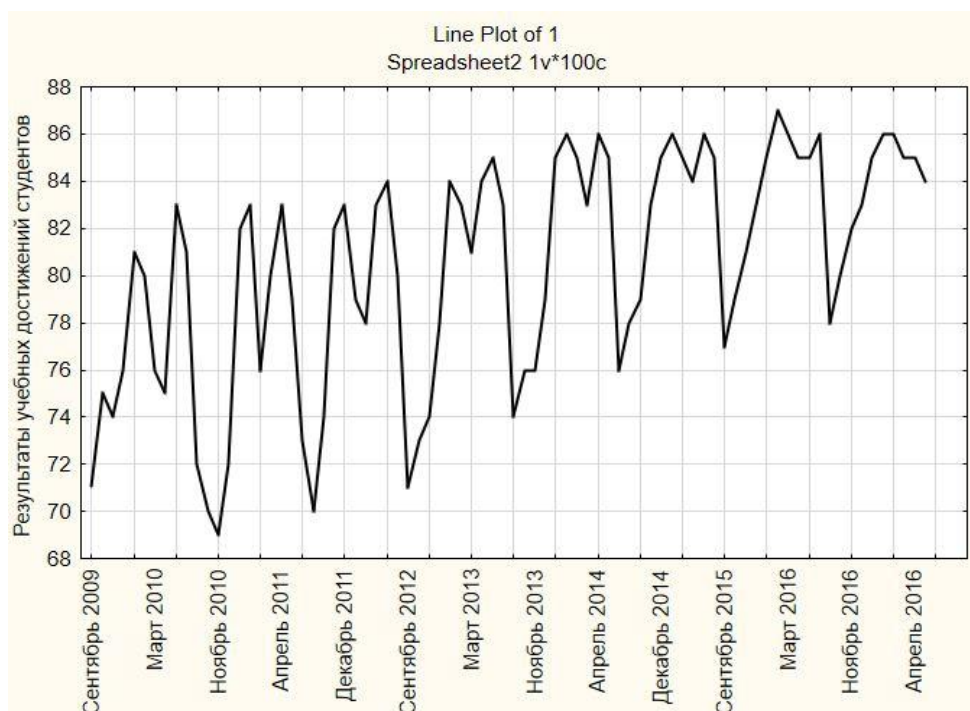


Рис. 1. График динамики учебных достижений студентов по лабораторному практикуму

Из графического представления данных видно, что зависимость является временным рядом с положительной динамикой процесса. Это значит, что средний уровень оценок студентов по предмету за последние 8 лет повышался. Также этот временной ряд имеет периодичность, которая равна одному учебному году. Такая тенденция связана с различным уровнем знаний обучаемых по определенным темам дисциплины «Прикладная криптология». Из анализа следует, что на лабораторные работы с низкими оценками преподавателю следует обратить особое внимание, так как студенты по этим темам испытывают проблемы.

Основным из аспектов решения задачи исследования будет построение нейросетевых моделей динамики изменения учебных достижений студентов по лабораторному практикуму и проверка их работоспособности, а также результат самого прогноза на два последующих учебных года.

Для создания искусственной нейронной сети воспользуемся инструментами программного продукта Statistica Neural Networks для временных рядов [4]. Представим полученные данные в графическом виде, так как показано на рис. 2.

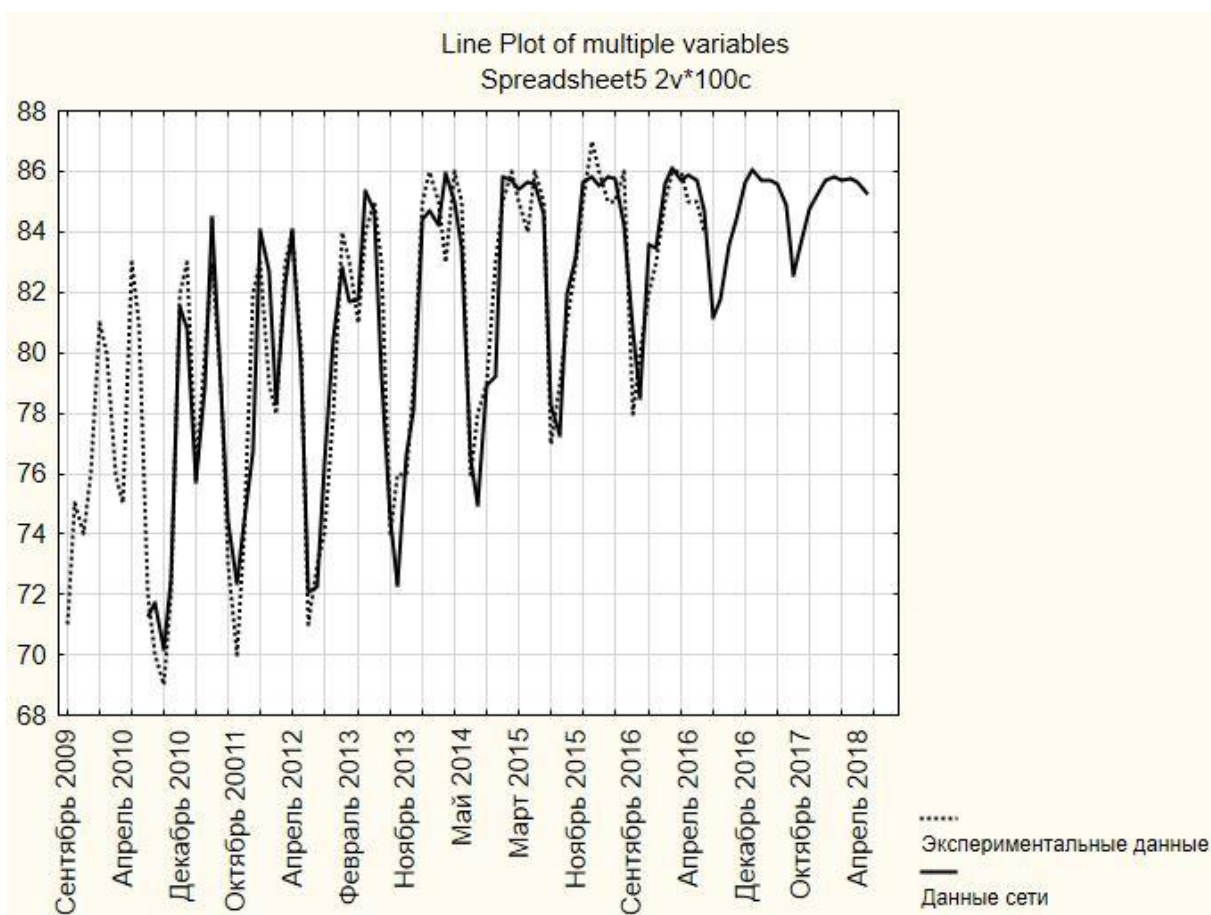


Рис. 2. Графики экспериментальных и нейросетевых данных

Из рисунка видно, что полученная модель достаточно хорошо описывает имеющуюся зависимость (графики экспериментальных и нейросетевых данных практически совпадают) (см. рис. 2). Проанализировав спрогнозированные данные, можно утверждать, что при выполнении текущей стратегии обучения, результаты учебных достижений студентов будут выше по сравнению с обычной динамикой. Постепенно уровень полученных оценок стремится к постоянному значению (на рис. 2

оно равно 85 ед. по 100-балльной системе оценивания). Полученный нами прогноз отражает положительную тенденцию развития процесса, что подтверждает реальная педагогическая действительность.

Заключение

В завершении можно отметить, что использование интеллектуальных компьютерных систем в педагогических исследованиях дает хороший результат. Также можно констатировать, что такой подход является помощником в автоматизации процесса обучения и удобстве его анализа. Нейросетевые технологии выводят педагогические исследования на принципиально новый уровень, так как такие модели не только выявляют закономерности педагогических процессов и явлений, но и строят объективные прогнозы на будущее.

Литература

1. Коляда М. Г., Бугаева Т. И. Педагогическое прогнозирование в компьютерных интеллектуальных системах / М.: ООО «Русайнс», 2015. 432 с.
2. Манако А. Ф. Подход к построению формализованного описания информационных систем для образования и обучения // Международный электронный журнал «Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society)» 2013. V. 16. № 1. С. 536–547.
3. Боровиков В. П. Нейронные сети. Statistica Neural Networks. Методология и технологии современного анализа данных / М.: Горячая Линия-Телеком, 2008. 392 с.
4. Халафян А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. 3-е изд. Учебник / М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. 512 с.