

УДК 004.67

ТЕХНОЛОГИЯ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ АНАЛИЗЕ  
ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

К. Г. ТИЩЕНКО

Научный руководитель А. И. ЯКИМОВ, д-р техн. наук, доц.  
Белорусско-Российский университет  
Могилев, Беларусь

Использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в концепции смешанного обучения позволяет развивать интеллектуальные и творческие способности студентов и помогает им формировать умения самостоятельно приобретать новые знания. Для этого используются различные инструменты, такие как виртуальная реальность, интеллектуальные агенты, учебные игры, машинное обучение и искусственный интеллект. Также используются цифровые технологии и инструменты, такие как глобальная сеть Интернет, электронные учебные пособия, репозитории, платформы и каталоги. Все эти инструменты помогают преподавателям более эффективно организовывать и проводить занятия, создавать разнообразные интерактивные уроки и предоставлять мотивацию обучаемым.

В рамках дисциплины «Системы аналитического программирования» изучаются модели временных рядов. Предлагается технология анализа временных рядов с применением информационно-коммуникационных технологий и языка программирования R.

Библиотека *zoo* на языке R предназначена для работы с временными рядами, предоставляет широкий набор функций для создания, манипулирования и визуализации временных рядов. Библиотека *xts* поддерживает расширенные возможности для работы с временными рядами. Она основана на библиотеке *zoo* и обеспечивает удобный интерфейс для работы с временными рядами, включая индексацию, агрегирование, слияние и т. д. Эти библиотеки также поддерживают работу с другими популярными библиотеками R, такими как *ggplot2* и *dplyr* для визуализации данных.

Предложенная технология обучения использует парсинг данных – автоматизированный сбор и систематизацию информации из открытых источников с помощью скриптов. Для извлечения данных (парсинга), например, временных рядов с портала [Data.worldbank.org](http://Data.worldbank.org) используется прямое обращение к R-библиотеке WDI.

Для библиотеки WDI передаются соответствующие параметры: *indicator* – показатель, по которому осуществляется выборка данных; *country* – страны, по которым выполняется выборка; *start* и *end* – годы начала и конца периода, по которым выбираются данные; *extra* – при установке значения TRUE возвращает дополнительную информацию, такую как регион, уровень дохода и др.