

БЯТЕЦ И. В., СЕМЕРИКОВ А. В.
СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ
ПРИЕМНОЙ КОМИССИИ ВУЗА

УДК 004.91:37, ВАК 05.13.18, ГРНТИ 28.29.51

Система прогнозирования показателей
работы приемной комиссии вуза

The system of forecasting performance
of the admission committee of the
university

И. В. Бятец, А. В. Семериков

I. V. Byatets, A. V. Semerikov

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта

Ukhta State Technical University,
Ukhta

В статье рассматривается разработка информационной системы прогнозирования показателей работы приёмной комиссии ВУЗа. В результате работы системы спрогнозированы данные по количеству поступающих студентов разными методами, проанализированы корреляции ошибок прогнозов этих методов и выбран наиболее эффективный. Прогнозирование осуществлялось наивным методом, методом скользящих средних и методом экспоненциального сглаживания. Система реализуется в среде Anaconda на языке Python. Среда Anaconda была выбрана из-за её библиотек, предоставляющих возможности простого построения графиков.

The article deals with the development of the IS “Prediction the work of the university’s selection committee”. This system is implemented in Anaconda environment in Python programming language. As a result of system work, we received the prediction of a count of abiturients by the different methods, analyzed correlations of a mistakes of these methods and chose the most effective one. A prediction was made by naïve method, method of moving averages and a method of exponential smoothing. We chose Anaconda because it uses libraries, that give the developer opportunity to simple drawing different math graphs.

Ключевые слова: информационная система, прогнозирование, формирование отчетов, приёмная комиссия

Keywords: information system, prediction, report generation, selection committee.

Введение

Прогнозирование – определение тенденций и перспектив развития тех или иных процессов на основе анализа данных об их прошлом и нынешнем состоянии. Необходимость прогноза обусловлена желанием знать события будущего.

Невозможно составить абсолютно точный прогноз в силу ряда ошибок, но примерное представление будущего состояния какого-либо процесса может значительно упростить работу предприятия.

Ухтинский Государственный Технический Университет как образовательное учреждение ежегодно сталкивается с необходимостью набора новых студентов. И примерное знание того, каким будет поступление, может значительно упростить работу приёмной комиссии и преподавательского состава университета[3].

В УГТУ можно использовать прогнозирование для определения приблизительных показателей поступления будущих студентов. Прогностическая система поможет решить следующие возникающие проблемы:

- 1) Возможность отсева поступающих ещё до их приёма за счёт приблизительного представления обо всём поступлении.
- 2) Возможность заранее определить круг возможных студентов с проблемами в учёбе.
- 3) Возможность примерно определить занятость преподавателей.

Целью данной работы является проектирование и разработка системы, упрощающей взаимодействие с поступающими студентами. Система позволит спрогнозировать некоторые данные о будущих поступлениях, такие как количество поступающих студентов и их результаты ЕГЭ.

Предпроектное обследование

Разрабатываемая система будет работать с подсистемой «Деканат»ИС УГТУ на уровне базы данных. Система будет брать из базы данные о прошлых поступлениях студентов, такие как количество поступивших студентов, баллы поступления, результаты обучения в университете и т. д. и на основании этих данных делать прогноз о будущих поступлениях студентов.

Аналогами разрабатываемой системы являются различные системы, позволяющие производить работу со статистическими данными. Наиболее известными из них являются Minitab и MS Excel.

Для наглядности представим плюсы и минусы данных систем в виде таблицы.

Minitabпредоставляет огромные возможности для выполнения статистических вычислений, но проблема заключается в его стоимости. Также, проблемой может оказаться сам его функционал: практически вся его часть оказывается незадействованной. MSExcelподдерживает возможность выполнения статистических вычислений, но он требователен к пониманию того, как выполняются встроенные в него функции. Исходя из вышеперечисленного, мы можем сделать вывод, что по соотношению встроенного функционала и понятности взаимодействия с ним разрабатываемая система является наиболее выгодной для УГТУ.

Таблица 1. Сравнение аналогов

| Функция | Minitab | MS Excel | ИС «Прогнозирования показателей работы приемной комиссии ВУЗа» |
|-------------------------------------|------------|---------------|--|
| Осуществление прогнозирования | + | + | + |
| Возможность формирования отчётов | + | + | + |
| Перегруженность системы функциями | + | - | - |
| Зависимость от навыков пользователя | - | + | - |
| Стоимость | 153612руб. | 9800 руб./год | |

Проектирование информационной системы

Основываясь на приведенном описании поставленной проблемы, мы определили основных участников процесса прогнозирования будущих поступлений:

- абитуриент – человек, поступающий в университет;
- работник приёмной комиссии – человек, который занимается приёмом и распределением абитуриентов;
- преподаватель – человек, осуществляющий взаимодействие со студентами в рамках учебного плана;
- заведующий кафедрой – человек, который осуществляет руководство кафедрой, на которую зачисляется абитуриент

Основываясь на описании предметной области, был построен контекстный уровень функциональной модели системы (рис. 1).



Рисунок 1 – Контекстный уровень функциональной модели

Следующим шагом была проведена декомпозиция процесса (рис. 2), в рамках которой были выявлены следующие процессы, которые необходимо автоматизировать:

- 1) извлечение данных;
- 2) подготовка данных к прогнозированию;
- 3) выбор метода прогнозирования;
- 4) выполнение прогноза;
- 5) сопоставление прогноза с реальностью;
- 6) корректировка прогноза;
- 7) предоставление отчёта.

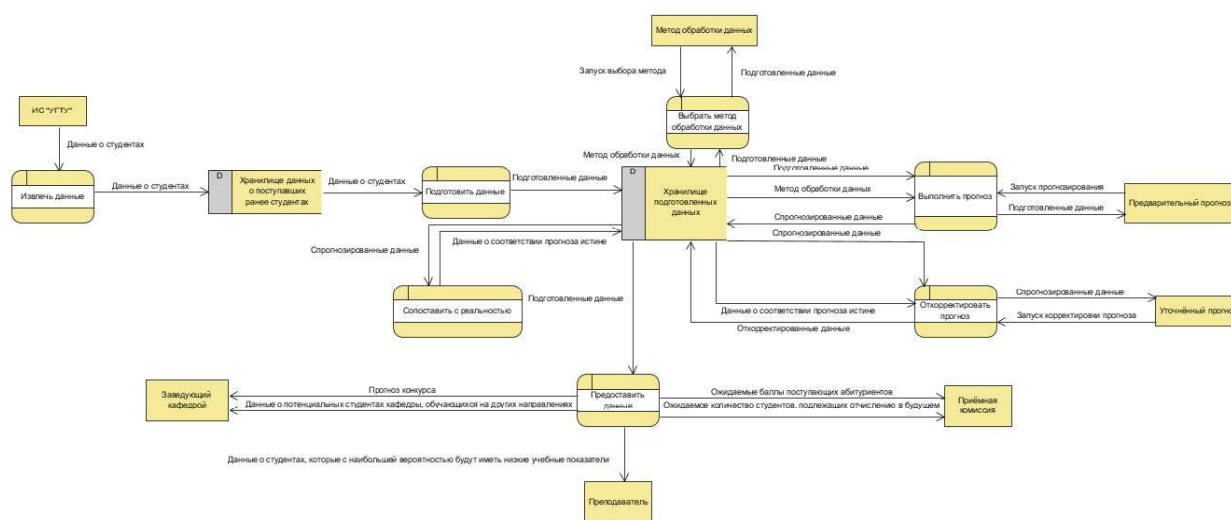


Рисунок 2 – Системный уровень функциональной модели

Результаты разработки системы

Результатом разработки информационной системы стал программный продукт на платформе Anaconda, написанный на языке программирования Python. Данная система получает определённые данные о поступающих ранее студентах, обрабатывает их и прогнозирует следующее поступление студентов несколькими методами. Затем, результаты этих методов проверяются на адекватность и точность, и выбирается наиболее подходящий под обрабатываемые данные[1].

На рисунке 3 представлены результаты обработки массива данных наивным методом. Он основывается на том предположении, что прогнозируемые данные наилучшим образом опишут последние имеющиеся данные, либо их тренд, при его наличии. Он хорошо подходит для прогнозирования при недостаточном количестве данных, но при этом часто даёт большие ошибки при прогнозировании [2].

На рисунке 4 представлены результаты обработки массива данных методом простых средних. Он применяется при необходимости применения быстрого, недорогого и краткосрочного средства прогнозирования. Метод позволяет сгладить случайные изменения прошедших наблюдений. Его недостаток в том, что он плохо учитывает тренды и сезонные колебания[2].

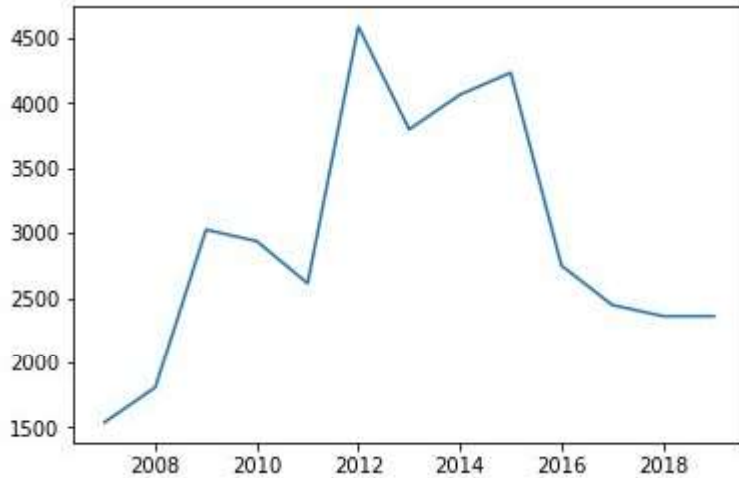


Рисунок 3 – Результат прогнозирования данных по поступающим студентам наивным методом

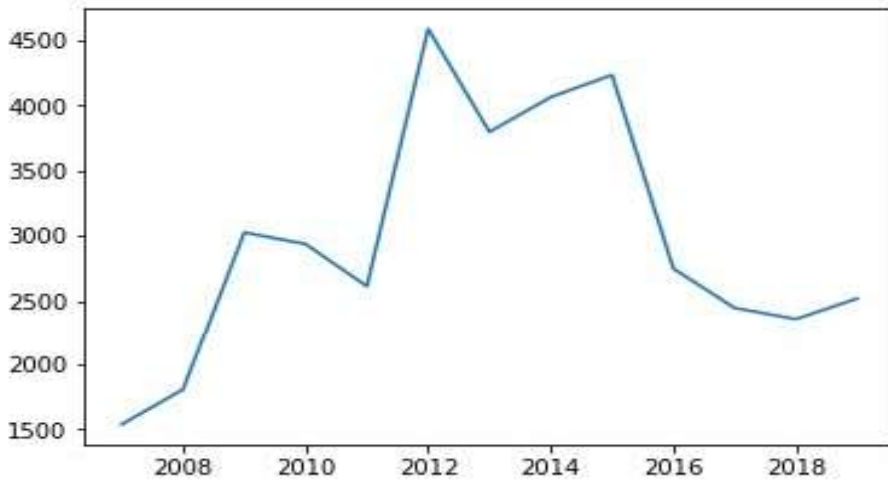


Рисунок 4 – результат прогнозирования данных по поступающим студентам простых средних

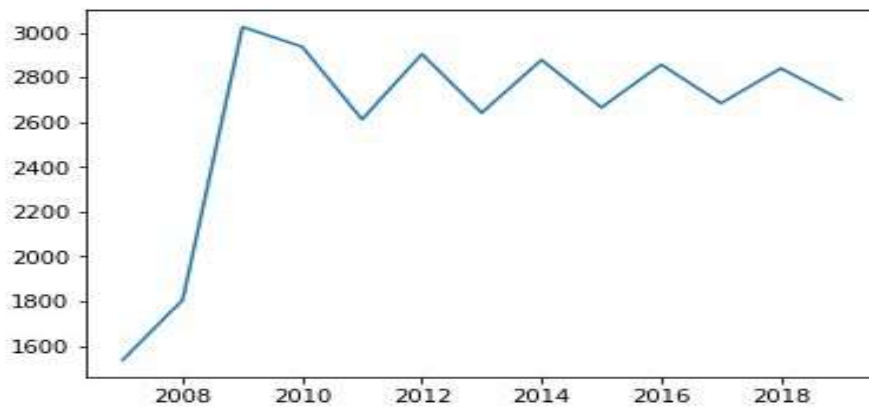


Рисунок 5– Результат обработки данных методом экспоненциального сглаживания

На рисунке 5 представлены результаты обработки массива данных методом экспоненциального сглаживания. Модель экспоненциального сглаживания применяется к данным, о которых заранее неизвестно, имеют ли они тренд. Целью такого подхода является оценка текущего состояния, результаты которой определяют все последующие прогнозы. Экспоненциальное сглаживание предусматривает постоянное обновление модели за счёт наиболее свежих данных[2].

Заключение

В ходе предпроектного анализа была изучена деятельность приёмной комиссии УГТУ и описана предметная область по методам прогнозирования. Были описаны все процессы и выявлены данные, которые используются действующими лицами в ходе этих процессов. На основе полученных данных была составлена диаграмма потоков данных, описывающая деятельность организации во время проведения соревнований. После эта диаграмма была декомпозирована до системного уровня. На основе данных были выявлены и описаны функциональные требования к разрабатываемой системе. Также были спрогнозированы данные по будущему поступлению: в 2019 году в УГТУ поступит 4470 человек в целом, и 37 человек на направление ИСТ в частности.

Результатом разработки информационной системы стало приложение на платформе Anaconda языка Python, отвечающее основным функциональным требованиям, описанным в техническом задании: прогнозирование показателей будущих поступлений студентов и формирование отчётов.

Список литературы

1. Ханк Д. Э., Уичерн Д. У., Райтс А. Дж. Бизнес-прогнозирование, 7-е издание. СПб. : Вильямс. 2003.
2. Обзор популярных методов прогнозирования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/modeling/forecasting-methods> (дата обращения: 29.05.2019).
3. Официальный сайт учебного заведения УГТУ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ugtu.net>.

List of references

1. John E. Hanke, Arthur G. Reitsch, Dean W. Wilchern. *Business Forecasting*, St. Petersburg, Williams, 2003.
2. Popular forecast methods review, <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/modeling/forecasting-methods>, accessed May 29, 2019.
3. The official site of the educational institution of the US-TU, <https://www.ugtu.net>.