

УДК 33

**Анализ результатов Всероссийского экономического диктанта
с помощью программно-аналитического комплекса****Голов Роман Сергеевич**

Доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой 501,
Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
125993, Российская Федерация, Москва, Волоколамское шоссе, 4;
e-mail: roman_golov@rambler.ru

Костиков Юрий Александрович

Кандидат физико-математических наук,
заведующий кафедрой 812,
Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
125993, Российская Федерация, Москва, Волоколамское шоссе, 4;
e-mail: jkostikov@mail.ru

Романенков Александр Михайлович

Кандидат технических наук,
доцент кафедры 812,
Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
125993, Российская Федерация, Москва, Волоколамское шоссе, 4;
e-mail: romanaleks@gmail.com

Собневский Александр Павлович

Студент,
кафедра 813,
Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
125993, Российская Федерация, Москва, Волоколамское шоссе, 4;
e-mail: sobnevskiy@gmail.com

Конюшков Роман Владимирович

Студент,
кафедра 813,
Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
125993, Российская Федерация, Москва, Волоколамское шоссе, 4;
e-mail: con_ter@mail.ru

Аннотация

В статье рассматривается методика применения программно-аналитического комплекса, разработанного для анализа результатов Всероссийского экономического диктанта. Приведены конкретные результаты анализа диктанта, диаграммы распределения гендерных, возрастных и социально-экономических характеристик участников диктанта. Представлены распределения правильных и неправильных ответов на вопросы, предложенные в диктанте, а также различные условные эмпирические распределения ответов в зависимости от заданных критериев статистического анализа. Продемонстрированы программные решения на языке Python, которые позволяют наглядно отображать в виде настраиваемых диаграмм результаты статистического анализа экономического диктанта. Авторы отмечают, что создание программно-аналитического комплекса позволило повысить эффективность труда при обработке результатов диктанта, организовать безбумажный документооборот результатов диктанта, ускорить процесс выявления статистически значимых данных и упростить проведение стандартных видов статистического анализа.

Для цитирования в научных исследованиях

Голов Р.С., Костиков Ю.А., Романенков А.М., Собеневский А.П., Конюшков Р.В. Анализ результатов Всероссийского экономического диктанта с помощью программно-аналитического комплекса // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. Том 8. № 10А. С. 531-542.

Ключевые слова

Программно-аналитический комплекс, Всероссийский экономический диктант, статистический анализ, информационно-аналитическая система, интерфейс.

Введение

Для автоматизированной обработки результатов Всероссийского экономического диктанта необходима разработка специального программно-аналитического комплекса (далее – ПАК). Подобный программный комплекс обеспечивает безбумажный оборот документов, представление результатов статистического анализа итогов диктанта в табличной и наглядно-графической форме, анализ экономической грамотности различных слоев населения.

Программно-аналитический комплекс является частью информационно-аналитической системы Всероссийского экономического диктанта. Благодаря данной системе удалось на качественно новом уровне провести проверку и анализ результатов диктанта.

ПАК предоставляет функционал для получения разного рода эмпирических распределений, построенных по результатам Всероссийского экономического диктанта, отображения и анализа статистически значимых критериев оценивания, построения различных видов диаграмм для наглядного представления результатов распределений [Костиков, Павлов, Романенков, Терновсков, 2017].

Программно-аналитический комплекс Всероссийского экономического диктанта обладает лаконичным, но в то же время интуитивно понятным пользовательским интерфейсом, что облегчает работу операторам-аналитикам при обработке данных.

Структура программно-аналитического комплекса спроектирована из условия минимальной нагрузки оператора при обработке информации. С этой целью на этапе создания комплекса в него были заложены стандартные распределения, типичные для использования в аналитических отчетах об итогах диктанта 2017 года, а также добавлены некоторые новые типы. Наряду с уже заложенными в программу наборами критериев выбора данных, оператору предоставляется возможность самостоятельного создания критериев и правил выборки. Комплекс содержит полностью имитирующую бумажный бланк для написания диктанта анкетную часть и часть для выбора ответов, что упрощает работу оператора.

Графическое представление результатов

Для повышения эффективности работы и упрощения функциональной цепочки при создании графического представления результатов программно-аналитический комплекс предоставляет на выбор несколько разных типов диаграмм, построение которых автоматизировано в MS Excel [Дэйт, 2017]. Хранение видов распределений на программном уровне позволяет пользователю всего с помощью нескольких нажатий мышью варьировать набор критериев для получения необходимых ему данных [Голов, Костиков, Романенков, 2018]. Таким образом, построение самых различных распределений не вызывает затруднений.

В результате сопоставления видов диаграмм были отобраны четыре наиболее наглядных типа, позволяющие максимально понятно и просто отобразить соотношения данных. Наряду с простыми диаграммами, программа имеет возможность строить диаграммы по нескольким критериям (рис. 1, 2, 3).

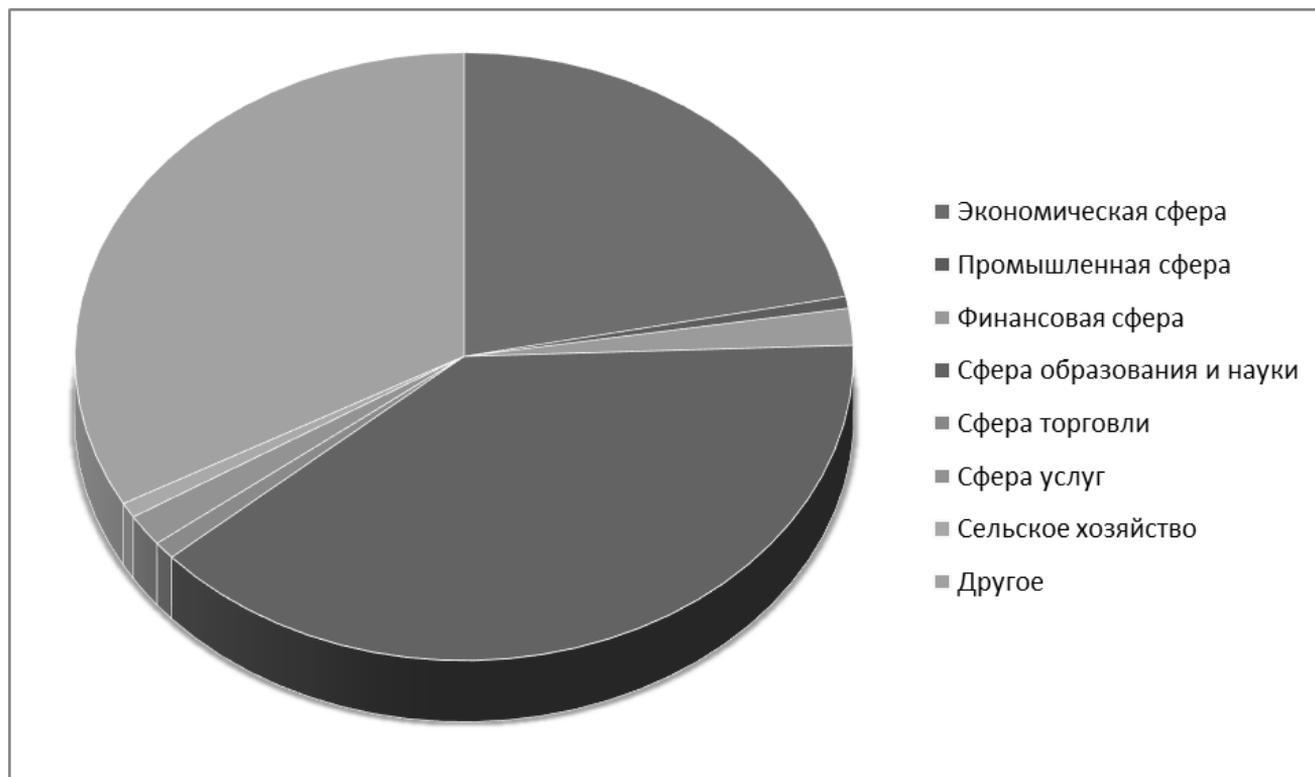


Рисунок 1 – Сфера деятельности участников

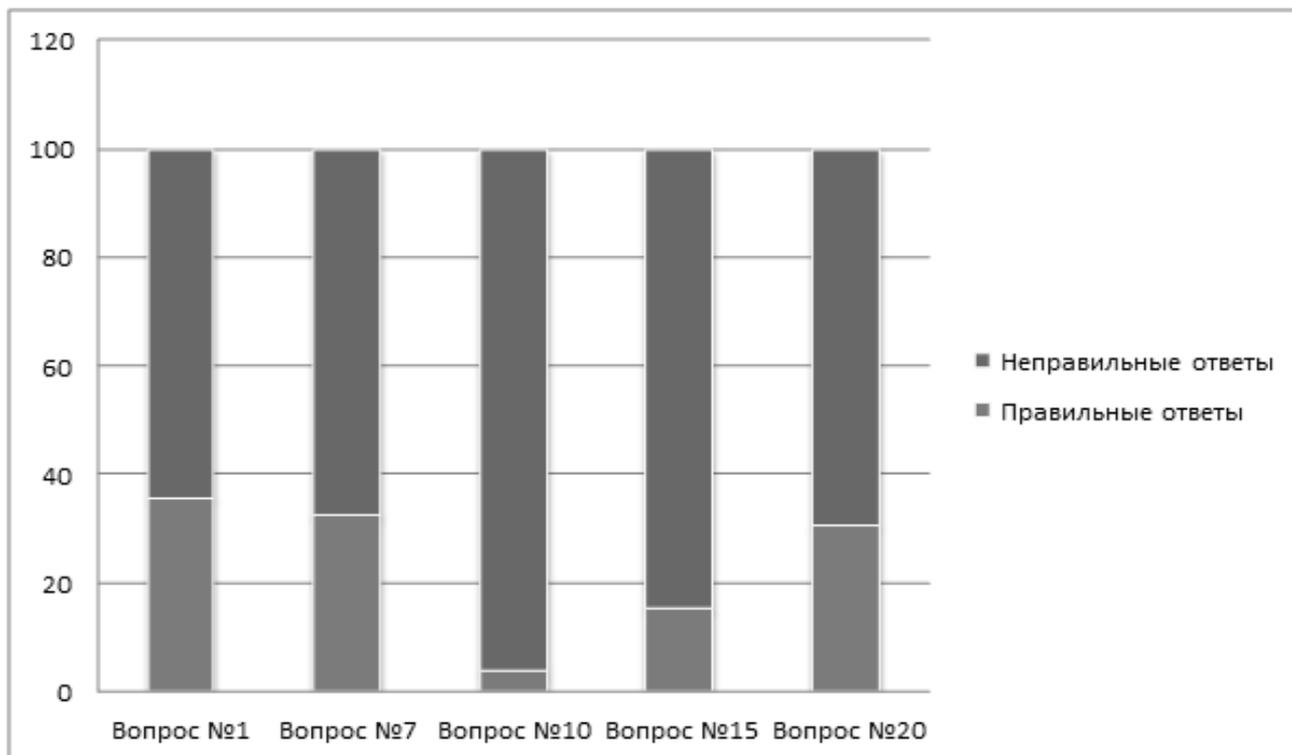


Рисунок 2 – Распределение правильных и неправильных ответов среди учащихся мужского пола

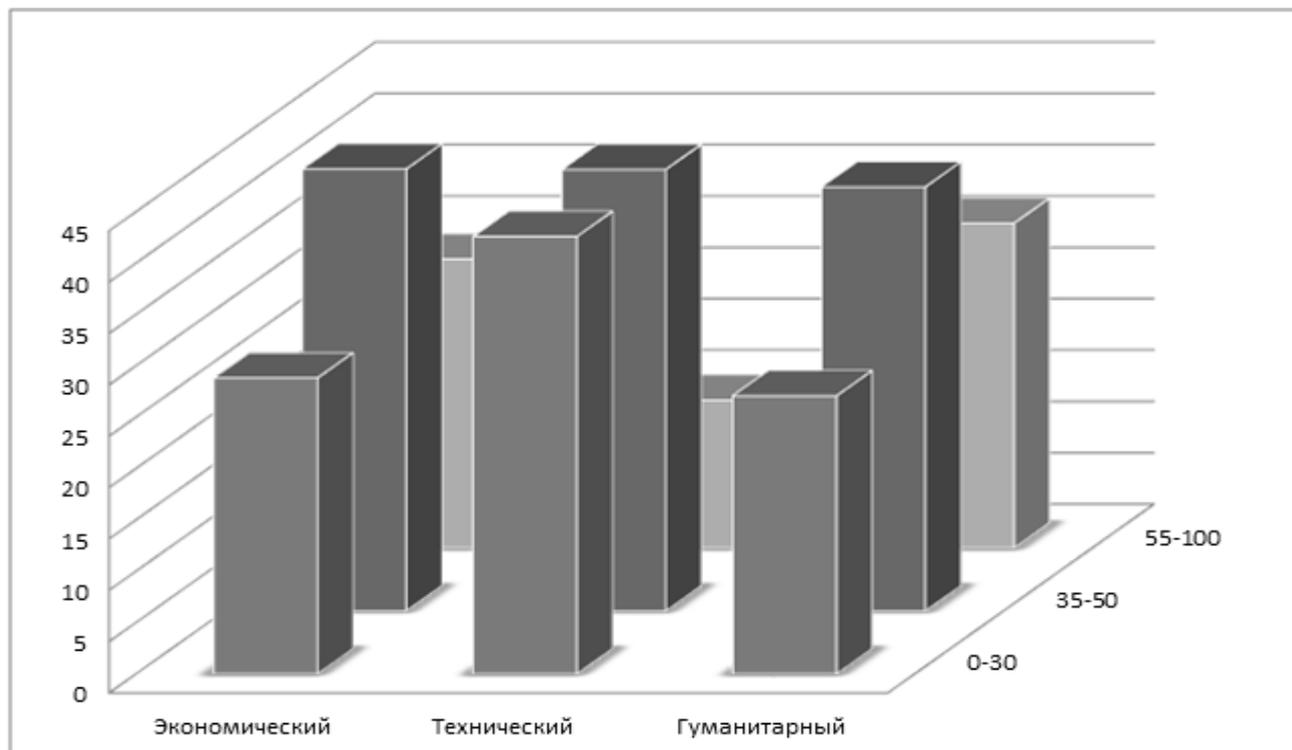


Рисунок 3 – Результаты выполнения диктанта в соответствии со специализацией участников

Организация получения и представления, а также предоставления выбора графического представления данных позволяет с легкостью делать выводы на основе полученных диаграмм. Например, ниже приведена диаграмма, отображающая распределение правильных и неправильных ответов среди всех участников диктанта (рис. 4). По этой диаграмме можно сделать ряд выводов. Например, количество неправильных ответов превышает количество правильных, минимальное количество правильных ответов среди всех вопросов участники дали на вопрос № 15, а минимальное количество неправильных – на вопрос № 6.

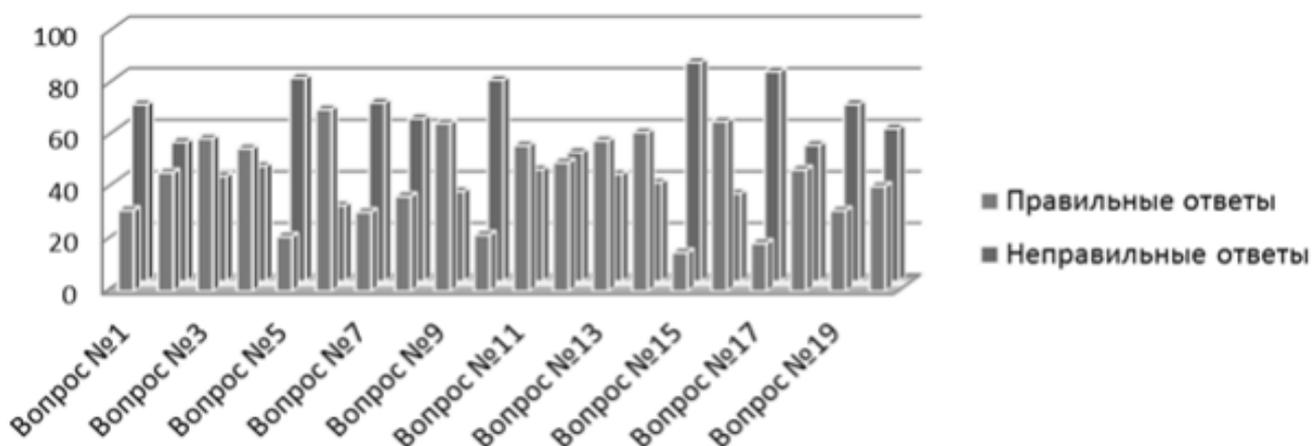


Рисунок 4 – Распределение правильных и неправильных ответов по вопросам среди всех участников

Удобство данной организации обуславливается тем, что пользователь всегда имеет выбор типа отображения данных, что позволяет ему подобрать наиболее удобный для восприятия и для дальнейшей аналитической работы [Прохоренок, Дронов, 2016]. Например, для отображения процентного соотношения количества участников по гендерному признаку, в отличие от предыдущего примера, достаточно диаграммы, приведенной на рисунке 5. Из данной диаграммы видно, что количество женщин среди участников диктанта практически в два раза превышает количество мужчин. Для данного типа распределения подобная диаграмма является наиболее подходящей, так как она наглядно отображает необходимую информацию и в то же время является не перегруженной лишними деталями, что делает ее простой для понимания.

Отметим, что ПАК предоставляет возможность получать условные эмперические распределения. Так, на рисунке 6 показано распределение ответов студентов технических вузов. Рисунки 7 и 8 отражают результаты выполнения диктанта в соответствии со сферой деятельности участников и их уровнем образования.

С целью оптимизации вычислительной работы комплекса структура информационно-аналитической системы Всероссийского экономического диктанта (ИАС ВЭД) была построена таким образом, что ПАК не хранит в себе никакой информации о результатах диктанта и результатах обработки данных. Данные получают из специально созданных таблиц базы данных, которые содержат уже посчитанную информацию на основе введенного оператором запроса, что сокращает время работы комплекса и повышает эффективность обработки данных, избавляя от вычислительных затрат персональный компьютер оператора.

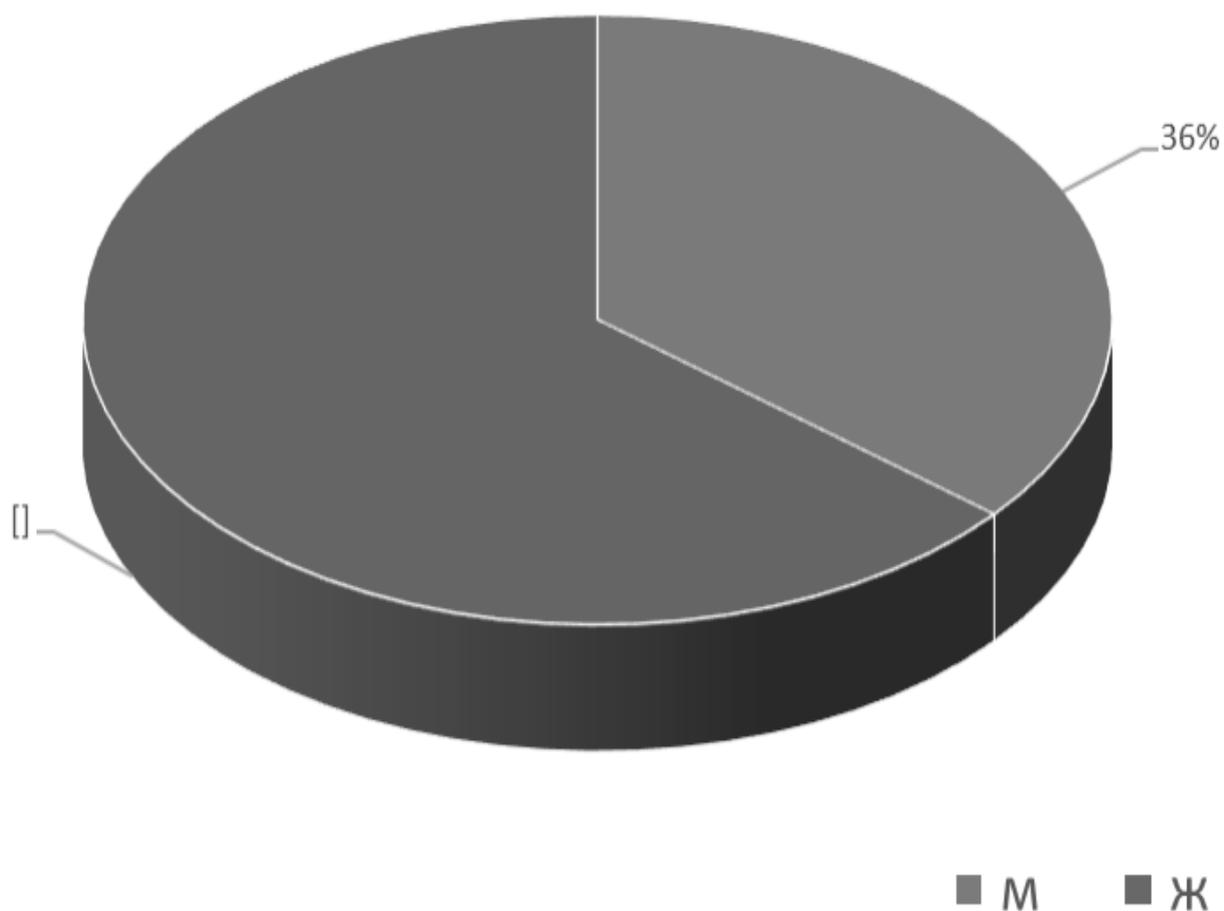


Рисунок 5 – Гендерное распределение участников

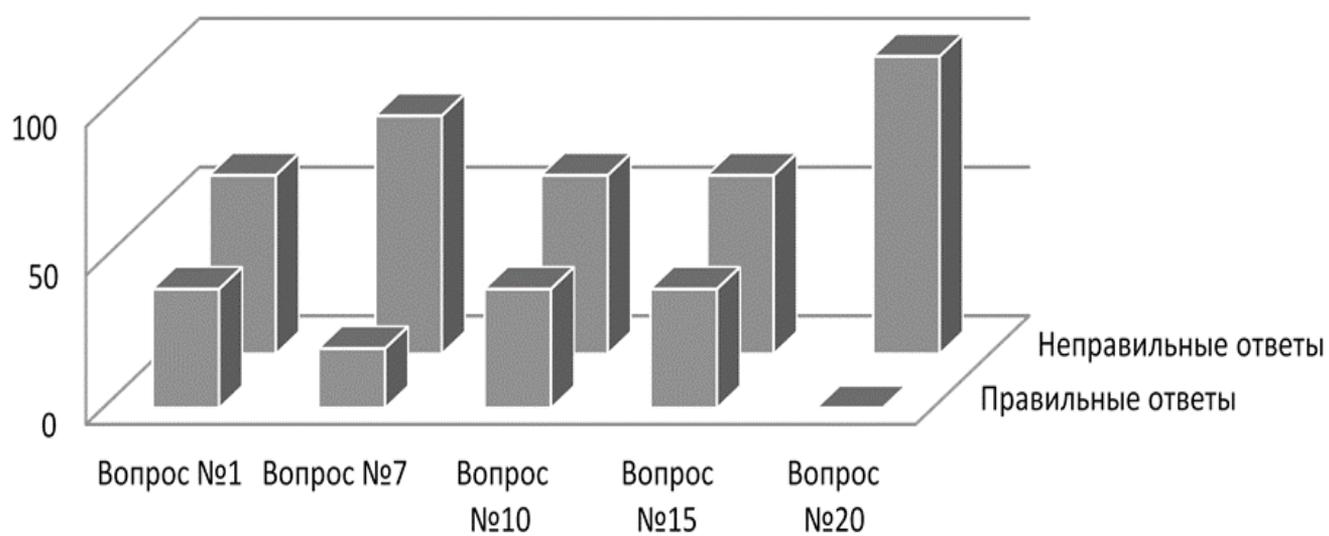


Рисунок 6 – Распределение ответов по некоторым вопросам учащихся технических вузов

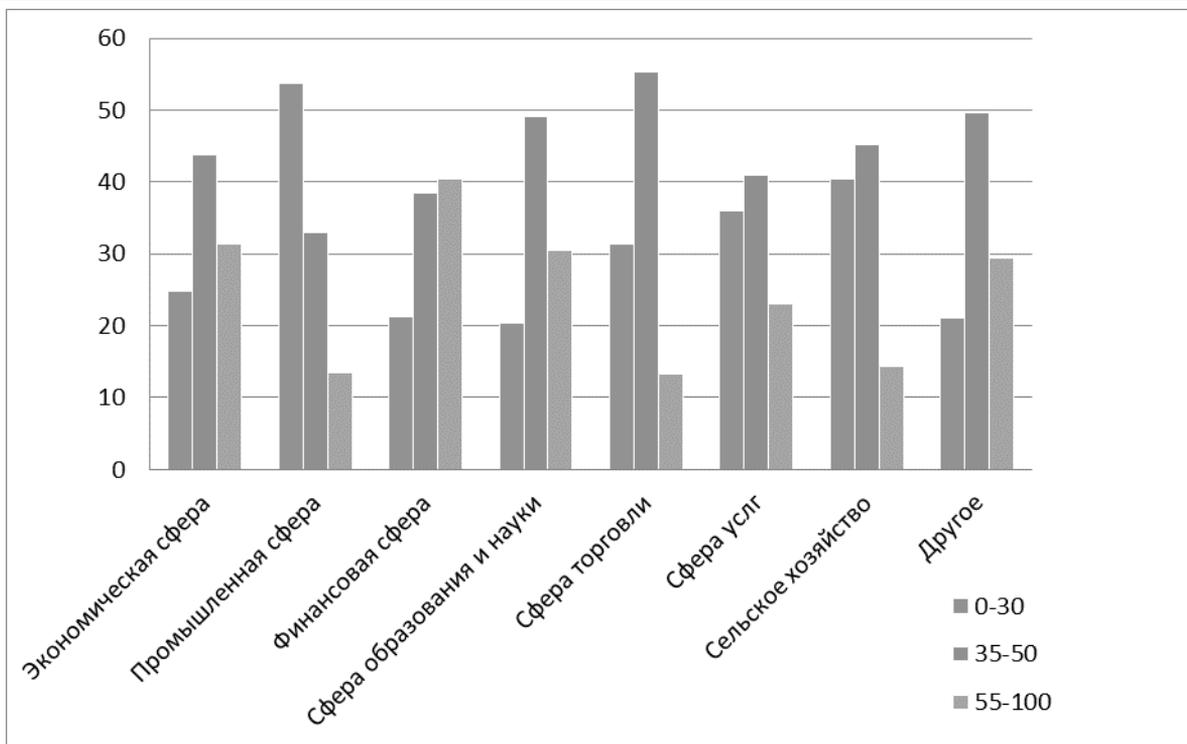


Рисунок 7 – Результаты выполнения диктанта в соответствии со сферой деятельности участников

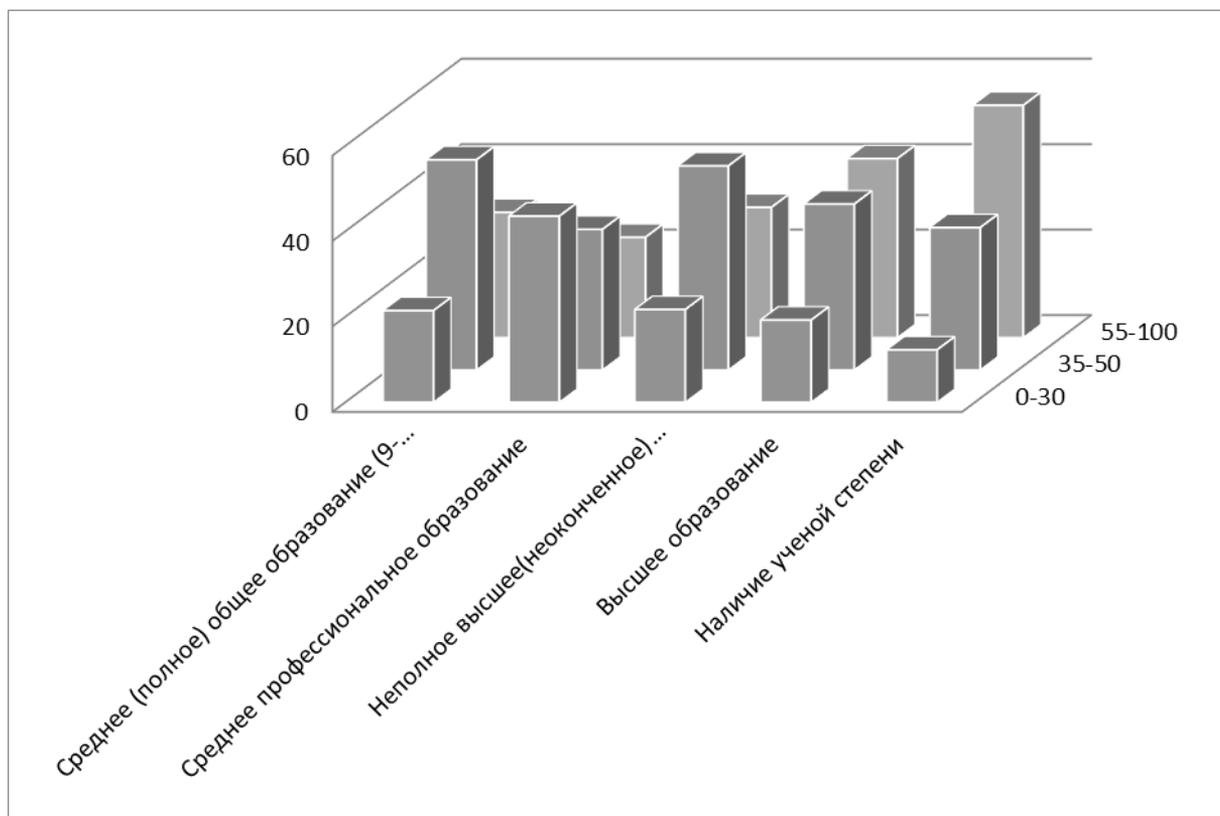


Рисунок 8 – Результаты выполнения диктанта в соответствии с уровнем образования участников

Для удобства работы пользователя программа имеет два режима записи данных:

- 1) сохранение с выбором имени файла;
- 2) сохранение файла со стандартным именем и последующим автоматическим открытием файла.

Пример функции для получения результатов диктанта среди участников, отметивших в графе «Отношение к экономике» поле «Интересующийся», приведен в листинге 1.

Листинг 1. Код вызова функции из основного файла и перенаправления запроса на выгрузку данных в блок взаимодействия с базой данных:

```
def result_by_relation_func(self):
    self.result_by_relation_1 = self.db_con.get_result_by_relation_1()
```

Для обращения к базе данных и конструирования запроса с помощью динамического sql используется решение, предлагаемое в листинге 2.

Листинг 2. Передача запроса в базу данных и получение результатов:

```
def get_result_by_relation_1(self):
    query = 'SELECT ' + ".join(('SUM(statistic1.%s),' %i) if i < 100 else ('SUM(statistic1.%s)' %i) for
i in range(0, 101, 5)) + ' FROM statistic1 WHERE interest =1'
    self.DB_cursor.execute(query)
    return self.DB_cursor.fetchall()[0]
```

Приведем пример кода (листинг 3), который позволяет выполнить подсчет количества участников для каждого заданного интервала полученных баллов участниками диктанта. Для генерации отчетов в формате Excel используется стандартное решение (листинг 4), которое предлагается на языке Python. Вначале необходимо выполнить предварительное форматирование данных перед выводом в файл в Excel и уже затем выполнить выгрузку подготовленных данных (листинг 5).

Листинг 3. Подсчет количества участников для каждого промежутка баллов:

```
for i in range(7):
    summ_re_1_0_30 += int(self.result_by_relation_1[i]) """Подсчет количества участников,
получивших от 0 до 30 баллов
    for i in range(4):
        summ_re_1_31_50 += int(self.result_by_relation_1[i+7]) """Подсчет количества участников,
получивших от 31 до 50 баллов
    for i in range(10):
        summ_re_1_51_100 += int(self.result_by_relation_1[i+11]) """Подсчет количества
участников, получивших от 51 до 100 баллов
```

Листинг 4. Подготовка и передача данных в функцию для вывода результатов в MS Excel:

```
mass_excel = {
    'title': u'Результаты выполнения Диктанта в соответствии с отношением участников к
экономике',
    'headers': [u'Кол-во баллов',u'Интересующийся',u'Обучающийся по экономическому
профилю', u'Профессиональный специалист', u'Ученый', u'Преподаватель', u'Не имею
отношения', u'Другое'],
    'rows': {
        u'0-30': [int(summ_re_1_0_30), int(summ_re_2_0_30), int(summ_re_3_0_30),
int(summ_re_4_0_30),int(summ_re_5_0_30), int(summ_re_6_0_30), int(summ_re_7_0_30)],
        u'35-50': [int(summ_re_1_31_50), int(summ_re_2_31_50), int(summ_re_3_31_50),
```

```
int(summ_re_4_31_50), int(summ_re_5_31_50), int(summ_re_6_31_50), int(summ_re_7_31_50)],
    u'55-100': [int(summ_re_1_51_100), int(summ_re_2_51_100), int(summ_re_3_51_100),
int(summ_re_4_51_100),int(summ_re_5_51_100), int(summ_re_6_51_100),
int(summ_re_7_51_100)]
```

```
    },
    'style': 10
}
```

```
self.load_to_excel(mass_excel)
```

Листинг 5. Создание таблицы данных:

```
def load_to_excel(self, param):
```

```
    xl = openpyxl.Workbook()
```

```
    ws = xl.worksheets[0]
```

```
    j = 1
```

```
    for i in param['headers']:
```

```
        ws.cell(row = j,column=1).value = (i)
```

```
        j+=1
```

```
    k = 2
```

```
    for i in [*param['rows']]:
```

```
        j = 2
```

```
        ws.cell(row = 1,column=k).value = (i)
```

```
        for a in param['rows'][i]:
```

```
            ws.cell(row = j,column=k).value = ((a)
```

```
            j+=1
```

```
            k += 1
```

```
        try:
```

```
            for i in [*param['custom_rows']]:
```

```
                k = 1
```

```
                ws.cell(row=j,column=k).value = (i)
```

```
                k+=1
```

```
            for l in param['custom_rows'][i]:
```

```
                ws.cell(row=j,column=k).value = (l)
```

```
                k+=1
```

```
        except:
```

```
            pass
```

```
        max_row = len(param['rows'][(param['rows'])[0]])+1
```

```
        max_col = len(param['rows'])+1
```

Листинг 6. Создание диаграммы на основе данных таблицы:

```
if self.ui.check_diagram2.isChecked():
```

```
    cs = xl.create_chartsheet('BarChart')
```

```
    chart = BarChart()
```

```
    chart.type = "col"
```

```
    chart.style = param['style']
```

```
    #chart.title = (param['title'])
```

```
    chart.add_data(Reference(ws, min_col = 2,min_row = 1, max_col = max_col, max_row =
max_row),titles_from_data=True)
```

```
chart.set_categories(Reference(ws, min_col=1, min_row = 2, max_col = 1, max_row = max_row))  
cs.add_chart(chart)
```

Создание информационно-аналитической системы Всероссийского экономического диктанта и, в частности, ПАК ВЭД позволило повысить эффективность труда при обработке результатов диктанта, организовать безбумажный документооборот результатов диктанта, ускорить процесс выявления статистически значимых данных и упростить проведение стандартных видов статистического анализа.

Заключение

Таким образом, в данной статье нами были представлены результаты анализа Всероссийского экономического диктанта с помощью программно-аналитического комплекса. Продемонстрированы программные решения на языке Python, которые позволяют наглядно отображать в виде настраиваемых диаграмм результаты статистического анализа экономического диктанта. Приведены графические представления эмпирических распределений данных, которые получены в результате анализа ответов участников диктанта.

Программно-аналитический комплекс является частью информационно-аналитической системы Всероссийского экономического диктанта. Благодаря данной системе удалось на качественно новом уровне провести проверку и анализ результатов диктанта.

Библиография

1. Аналитический отчет по итогам Общероссийской образовательной акции «Всероссийский экономический диктант». URL: <https://clck.ru/DaKdu>
2. Боровков А.А. Математическая статистика. М.: Физматлит, 2007. 703 с.
3. Васютина Е.С. Рейтинги в процессе принятия управленческих решений // Перспективы науки. 2012. № 11(38). С. 131-133.
4. Вентцель Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. М.: Высшая школа, 2007. 491 с.
5. Гиляровская Л.Т. Экономический анализ. 2-е изд., доп. М.: Юнити-Дана, 2004. 615 с.
6. Голов Р.С., Костиков Ю.А., Романенков А.М. Инструментарий эффективной статистической обработки экономических данных // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. Том 8. № 9А. С. 278-286.
7. Дэйт К. Дж. Введение в системы баз данных. М.: Вилльямс, 2017. 1328 с.
8. Костиков Ю.А., Павлов В.Ю., Романенков А.М., Терновсков В.Б. Адаптивная архитектура программно-аппаратного комплекса хранения и обработки данных // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2017. Том 7. № 9А. С. 192-207.
9. Прохоренок Н., Дронов В. Python 3 и PyQt 5. Разработка приложений. СПб.: БХВ-Петербург, 2016. 832 с.
10. Тюрин Ю.Н. Теория вероятностей и статистика. М.: МЦНМО, 2009. 256 с.

Analysis of the results of the All-Russian economic dictation using software and analytical complex

Roman S. Golov

Doctor of Economics, Professor,
Head of the Department 501,
Moscow Aviation Institute (National Research University),
125993, 4 Volokolamskoe highway, Moscow, Russian Federation;
e-mail: roman_golov@rambler.ru

Yurii A. Kostikov

PhD in Physical and Mathematical Sciences,
Head of the Department 812,
Moscow Aviation Institute (National Research University),
125993, 4 Volokolamskoe highway, Moscow, Russian Federation;
e-mail: jkostikov@mail.ru

Aleksandr M. Romanenkov

PhD in Technical Sciences,
Associate Professor at the Department 812,
Moscow Aviation Institute (National Research University),
125993, 4 Volokolamskoe highway, Moscow, Russian Federation;
e-mail: romanaleks@gmail.com

Aleksandr P. Sobenevskii

Student at the Department 813,
Moscow Aviation Institute (National Research University),
125993, 4 Volokolamskoe highway, Moscow, Russian Federation;
e-mail: sobenevskiy@gmail.com

Roman V. Konyushkov

Student at the Department 813,
Moscow Aviation Institute (National Research University),
125993, 4 Volokolamskoe highway, Moscow, Russian Federation;
e-mail: con_ter@mail.ru

Abstract

The article deals with the method of application of the software and analytical complex developed for the analysis of the results of the All-Russian economic dictation. Such a software complex provides paperless document circulation, presentation of the statistical analysis of the results of the dictation in tabular and graphic form, analysis of economic literacy of different segments of the population. The article presents the specific results of the analysis of economic dictation. The article also contains the distribution diagrams of genetic, age, socio-economic characteristics of the dictation participants, and the distribution of correct and incorrect answers to the questions proposed in the dictation, as well as various conditional empirical distributions of answers depending on the given criteria of statistical analysis. The software solutions for python languages are demonstrated, which allow to visualize the results of statistical analysis of economic dictation in the form of customizable diagrams. The authors of this article note that the development of software and analytical complex has allowed to increase the efficiency of labor in processing the results of the All-Russian dictation, to organize paperless document circulation, to accelerate the process of identifying statistically significant data and to simplify the implementation of standard types of statistical analysis.

For citation

Golov R.S., Kostikov Yu.A., Romanenkov A.M., Sobenevskii A.P., Konyushkov R.V. (2018) Analiz rezul'tatov Vserossiiskogo ekonomicheskogo diktanta s pomoshch'yu programmno-analiticheskogo kompleksa [Analysis of the results of the All-Russian economic dictation using software and analytical complex]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 8 (10A), pp. 531-542.

Keywords

Software and analytical complex, All-Russian economic dictation, statistical analysis, information and analytical system, interface.

References

1. *Analiticheskii otchet po itogam Obshcherossiiskoi obrazovatel'noi aktsii "Vserossiiskii ekonomicheskii diktant"* [Analytical report on the results of the all-Russian educational action "All-Russian economic dictation"]. Available at: <https://clck.ru/DaKdu> [Accessed 17/10/18].
2. Borovkov A.A. (2007) *Matematicheskaya statistika* [Mathematical statistics]. Moscow: Fizmatlit Publ.
3. Deit K.Dzh. (2017) *Vvedenie v sistemy baz dannykh* [Introduction to database systems]. Moscow: Vill'yams Publ.
4. Gilyarovskaya L.T. (2004) *Ekonomicheskii analiz* [Economic analysis], 2nd ed. Moscow: Yuniti-Dana Publ.
5. Golov R.S., Kostikov Yu.A., Romanenkov A.M. (2018) Instrumentarii effektivnoi statisticheskoi obrabotki ekonomicheskikh dannykh [Tools for effective statistical processing of economic data]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: yesterday, today, tomorrow], 8 (9A), pp. 278-286.
6. Kostikov Yu.A., Pavlov V.Yu., Romanenkov A.M., Ternovskov V.B. (2017) Adaptivnaya arhitektura programmno-apparatnogo kompleksa hraneniya i obrabotki dannykh [Adaptive architecture of software and hardware complex for data storage and processing]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: yesterday, today, tomorrow], 7 (9A), pp. 192-207.
7. Prokhorenok N., Dronov V. (2016) *Python 3 i PyQt 5. Razrabotka prilozhenii* [Python 3 and PyQt 5. Application development]. Saint Petersburg: BKhV-Peterburg Publ.
8. Tyurin Yu.N. (2009) *Teoriya veroyatnostei i statistika* [The probability theory and statistics]. Moscow: Moscow Center For Continuous Mathematical Education.
9. Vasyutina E.S. (2012) Reitingi v protsesse prinyatiya upravlencheskikh reshenii [Ratings in the process of managerial decision-making]. *Perspektivy nauki* [Prospects of science], 11 (38), pp. 131-133.
10. Venttsel' E.S. (2007) *Teoriya veroyatnostei i ee inzhenernye prilozheniya* [The probability theory and its engineering applications]. Moscow: Vysshaya shkola Publ.