

Анализ динамики курса валюты с помощью встроенных средств Microsoft Office Excel

Стрельцова Марина Николаевна

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

Анализ рынка валют на данный момент является очень важным аспектом в мировой экономике. Отношения, которые выстраиваются между валютами разных стран, влияют на все стороны жизни людей. Поэтому в современном мире ценятся наиболее стабильные валюты, в которые люди могут вложить свои деньги и приумножить капитал. В данной статье проведен анализ динамики японской йены по отношению к рублю с помощью встроенных средств Microsoft Office Excel.

Ключевые слова: японская йена, рубль, анализ, Excel, курс, валюта.

Analysis of currency exchange rate dynamics using built-in Microsoft Office Excel tools

Streltsova Marina Nikolaevna

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

Currency market analysis is currently a very important aspect in the global economy. The relationships that are built between the currencies of different countries affect all aspects of people's lives. Therefore, in the modern world, the most stable currencies are valued, in which people can invest their money and increase their capital. This article analyzes the dynamics of the Japanese yen against the ruble using the built-in Microsoft Office Excel tools.

Keywords: japanese yen, ruble, analysis, Excel, course, currency.

1. Введение

1.1 Актуальность исследования

Анализ рынка валют на данный момент является очень важным аспектом в мировой экономике. Отношения, которые выстраиваются между валютами разных стран, влияют на все стороны жизни людей. Поэтому в современном мире ценятся наиболее стабильные валюты, в которые люди могут вложить свои деньги и приумножить капитал. В данной статье проведен анализ динамики японской йены по отношению к рублю с помощью встроенных средств Microsoft Office Excel.

1.2 Обзор исследований

В статье В. А. Мартыновой рассмотрены возможности программного пакета «Анализ данных» MS Excel на примере нескольких стандартных статистических задач. [1]. Д. А. Куль и И. В. Николаева в своей научной работе с помощью нейронных сетей рассматривают прогнозирование курса японской валюты иен с максимально возможной точностью на несколько дней вперед и проводят анализ эффективности использования данной модели [2]. В статье описаны задачи педагогических исследований, решаемые математическими методами с помощью MS Excel [3]. И. В. Карельский и В. М. Алдошин описывают методы реализации принципов технологии Business Intelligence на базе технологической платформы MS Excel с использованием подсистемы «Power BI» [4]. Н. Zhou применяет уникальный проектный подход в Excel и обучает формулам/функциям, а также подчеркивает ценность автоматизации процедур. Предоставляет пошаговое руководство, охватывающее все версии Excel с советами для каждого уникального проекта [5].

1.3 Цель исследования

Целью данного исследования является анализ динамики японской йены по отношению к рублю с помощью встроенных средств Microsoft Office Excel.

1.4 Структура анализа

Курс японской йены взят с официального сайта центрального Банка России [6] с 01.06.2014 по 15.01.2022 с расчет на 100 единиц. Анализ будет включать расчёт основных показателей описательной статистики тремя способами: с помощью математических формул, с использованием встроенных статистических функций и применяя пакет Excel – «Анализ данных». В итоге сравним полученные результаты с помощью разных подходов и проанализируем их.

2. Методы исследования

Для проведения анализа потребуется популярное офисное приложение Microsoft Office Excel.

Microsoft Excel — программа для работы с электронными таблицами, созданная корпорацией Microsoft для Microsoft Windows, Windows NT и Mac OS, а также Android, iOS и Windows Phone. Она предоставляет возможности экономико-статистических расчетов, графические инструменты и язык макропрограммирования VBA [7].

3. Результаты исследования

Для начала переходим на официальный сайт центрального Банка России и скачиваем данные по курсу японской йены за указанный период (Рис. 1-2).

Динамика официального курса заданной валюты

Таблица

График

Японская иена

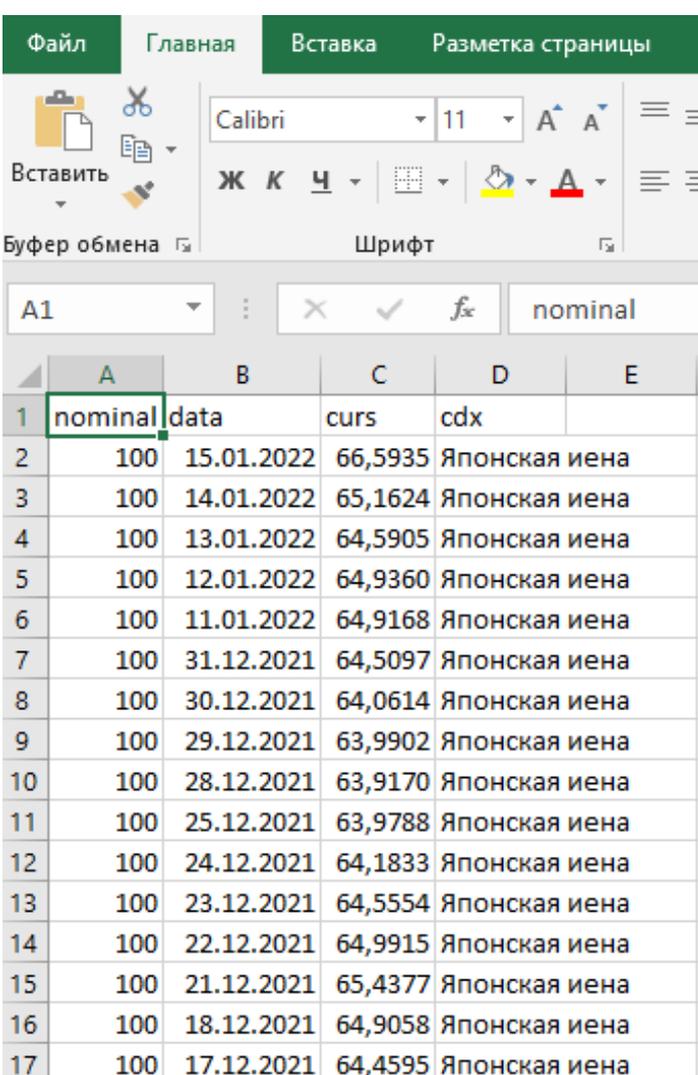
Дата

01.06.2014 - 15.01.2022

Получить данные

Экспорт 

Рисунок 1 – Динамика официального курса заданной валюты



	A	B	C	D	E
1	nominal	data	curs	cdx	
2	100	15.01.2022	66,5935	Японская иена	
3	100	14.01.2022	65,1624	Японская иена	
4	100	13.01.2022	64,5905	Японская иена	
5	100	12.01.2022	64,9360	Японская иена	
6	100	11.01.2022	64,9168	Японская иена	
7	100	31.12.2021	64,5097	Японская иена	
8	100	30.12.2021	64,0614	Японская иена	
9	100	29.12.2021	63,9902	Японская иена	
10	100	28.12.2021	63,9170	Японская иена	
11	100	25.12.2021	63,9788	Японская иена	
12	100	24.12.2021	64,1833	Японская иена	
13	100	23.12.2021	64,5554	Японская иена	
14	100	22.12.2021	64,9915	Японская иена	
15	100	21.12.2021	65,4377	Японская иена	
16	100	18.12.2021	64,9058	Японская иена	
17	100	17.12.2021	64,4595	Японская иена	

Рисунок 2 – Вид скачанных данных

Далее немного отформатируем данные, удалив 4 столбец и переименовав заголовки. Также отсортируем все данные по дате от старой к новой (Рис. 3).

	A	B	C
1	Единиц	Дата	Курс
2	100	27.06.2014	33,1622
3	100	28.06.2014	33,1712
4	100	26.06.2014	33,2731
5	100	25.06.2014	33,3133
6	100	11.07.2014	33,3336
7	100	01.07.2014	33,3679
8	100	10.07.2014	33,5210
9	100	10.06.2014	33,5240
10	100	04.07.2014	33,5491
11	100	12.06.2014	33,5527
12	100	11.06.2014	33,5872
13	100	12.07.2014	33,6062
14	100	05.07.2014	33,6292
15	100	24.06.2014	33,6455
16	100	20.06.2014	33,6943

Рисунок 3 – Отформатированные данные

Приступим к анализу с помощью первого способа, используя математические формулы. Для начала рассчитаем выборочное среднее, вычисляя частное суммы всех элементов и их количества (Рис. 4-6).

Выборочное среднее

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n},$$

где \bar{X} – выборочное среднее, n – объем выборки,

X_i – i -й элемент выборки, $\sum_{i=1}^n X_i$ – сумма всех элементов выборки.

Рисунок 4 – Выборочное среднее

	A	B	C	D	E	F	G
1	Единиц	Дата	Курс		Сумма	Количество	Выборочное среднее
2	100	27.06.2014	33,1622		=СУММ(C2:C1880)	=СЧЁТ(C2:C1880)	=E2/F2
3	100	28.06.2014	33,1712				

Рисунок 5 – Вычисление выборочного среднего

Сумма	Количество	Выборочное среднее
108 305,1629	1879	57,63978866

Рисунок 6 – Рассчитанные значения

Далее вычислим медиану – срединное значение упорядоченного массива чисел. Если массив не содержит повторяющихся чисел, то половина его элементов окажется меньше, а половина – больше медианы. Если выборка содержит экстремальные значения, для оценки среднего значения лучше использовать не среднее арифметическое, а медиану. То есть медиана — это число, разделяющее выборку пополам: 50% элементов меньше медианы, а 50% – больше (Рис. 7).

$$\text{Медиана} = \frac{n+1}{2} - \text{й элемент упорядоченного массива.}$$

Рисунок 7 – Вычисление медианы

Данная формула неоднозначна. Ее результат зависит от четности или нечетности числа n. Если выборка содержит нечетное количество элементов, медиана равна $\frac{n+1}{2}$ элементу. Если выборка содержит четное количество элементов, медиана лежит между двумя средними элементами выборки и равна среднему арифметическому, вычисленному по этим двум элементам. Учитывая строку заголовков, медиана будет равна значению ячейки C941 (Рис. 8-9).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Единиц	Дата	Курс		Сумма	Количество	Выборочное среднее	
2	100	27.06.2014	33,1622		108 305,1629	1879	57,63978866	
3	100	28.06.2014	33,1712					
4	100	26.06.2014	33,2731					
5	100	25.06.2014	33,3133		Сумма	Количество	Позиция медианы	Медиана
6	100	11.07.2014	33,3336		=E2	=F2	=(F6+1)/2	=C941

Рисунок 8 – Вычисление медианы

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Единиц	Дата	Курс		Сумма	Количество	Выборочное среднее	
2	100	27.06.2014	33,1622		108 305,1629	1879	57,63978866	
3	100	28.06.2014	33,1712					
4	100	26.06.2014	33,2731					
5	100	25.06.2014	33,3133		Сумма	Количество	Позиция медианы	Медиана
6	100	11.07.2014	33,3336		108 305,1629	1879	940	58,5386

Рисунок 9 – Рассчитанные значения

Теперь вычислим выборочную дисперсию и стандартное выборочное отклонение (Рис. 10-11).

Выборочная дисперсия

Выборочная дисперсия – это сумма квадратов разностей между элементами выборки и выборочным средним, деленная на величину, равную объему выборки минус один.

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1},$$

где \bar{X} – выборочное среднее,
 n – объем выборки,
 X_i – i -й элемент выборки,

$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$ – сумма квадратов разностей между элементами выборки и выборочным средним.

Рисунок 10 – Вычисление выборочной дисперсии

Стандартное выборочное отклонение

Стандартное выборочное отклонение – квадратный корень из суммы квадратов разностей между элементами выборки и выборочным средним, деленным на величину, равную объему выборки минус один.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}.$$

Рисунок 11 – Вычисление стандартного выборочного отклонения

Чтобы вычислить выборочную дисперсию, следует выполнить следующее:

1. Вычислить разность между каждым элементом выборки и выборочным средним.
2. Возвести каждую разность в квадрат.
3. Сложить все разности, возведенные в квадрат.
4. Поделить результат на (n-1).

Чтобы вычислить стандартное выборочное отклонение, необходимо извлечь квадратный корень из выборочной дисперсии (Рис. 12-13).

Разность между каждым элементом выборки и выборочным средним	Разность между каждым элементом выборки и выборочным средним в квадрате	Сумма разностей в квадрате
=C2-\$G\$2	=J2^2	=СУММ(K2:K1880)
=C3-\$G\$2	=J3^2	
=C4-\$G\$2	=J4^2	
=C5-\$G\$2	=J5^2	
=C6-\$G\$2	=J6^2	
=C7-\$G\$2	=J7^2	
=C8-\$G\$2	=J8^2	
=C9-\$G\$2	=J9^2	
		=L2/(F6-1)
		Стандартное выборочное отклонение
		=КОРЕНЬ(L5)

Рисунок 12 – Вычисление выборочной дисперсии и стандартного выборочного отклонения

Разность между каждым элементом выборки и выборочным средним	Разность между каждым элементом выборки и выборочным средним в квадрате	Сумма разностей в квадрате
-24,4776	599,1523	156 746,8960
-24,4686	598,7118	
-24,3667	593,7355	Выборочная дисперсия
-24,3265	591,7781	83,46480085
-24,3062	590,7908	
-24,2719	589,1246	Стандартное выборочное отклонение
-24,1188	581,7160	9,135907227
-24,1158	581,5713	

Рисунок 13 – Результаты вычислений

Следующим шагом рассчитаем коэффициент вариации (Рис. 14-16).

Коэффициент вариации

Коэффициент вариации равен стандартному отклонению, деленному на среднее арифметическое и умноженному на 100%.

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100\%$$

где S – стандартное выборочное отклонение, \bar{X} – выборочное среднее.

Рисунок 14 – Коэффициент вариации

Выборочная дисперсия
=L2/(F6-1)
Стандартное выборочное отклонение
=КОРЕНЬ(L5)
Коэффициент вариации
=L8/G2

Рисунок 15 – Вычисление коэффициента вариации

Выборочная дисперсия	83,46480085
Стандартное выборочное отклонение	9,135907227
Коэффициент вариации	0,158500013

Рисунок 16 – Результаты вычислений

Приступим ко второму способу расчёта параметров описательной статистики с помощью встроенного пакета анализа данных. Для этого необходимо перейти во вкладку «Данные» и нажать «Анализ данных». Если

данной функции нет, то ее необходимо включить в настройках Excel (Рис. 17).

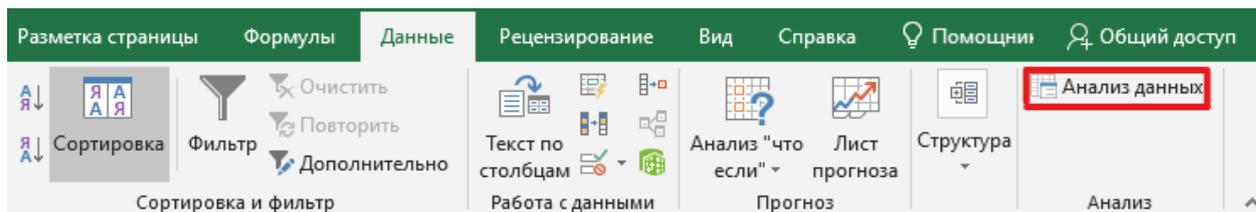


Рисунок 17 – Анализ данных

Затем необходимо выбрать инструмент «Описательная статистика» и настроить его параметры (Рис. 18-19).

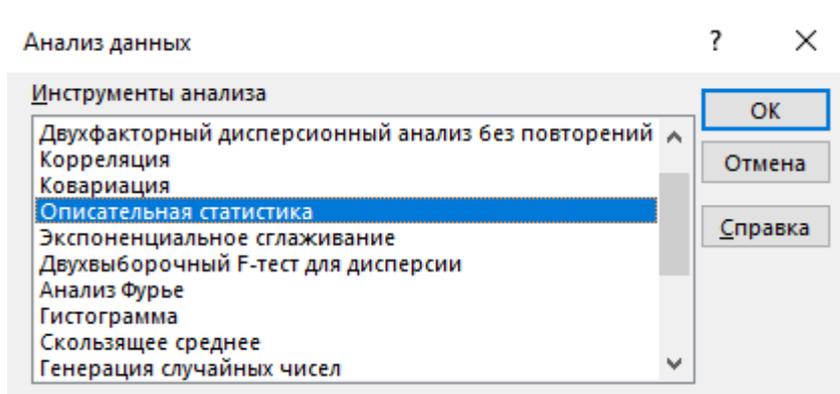


Рисунок 18 – Описательная статистика

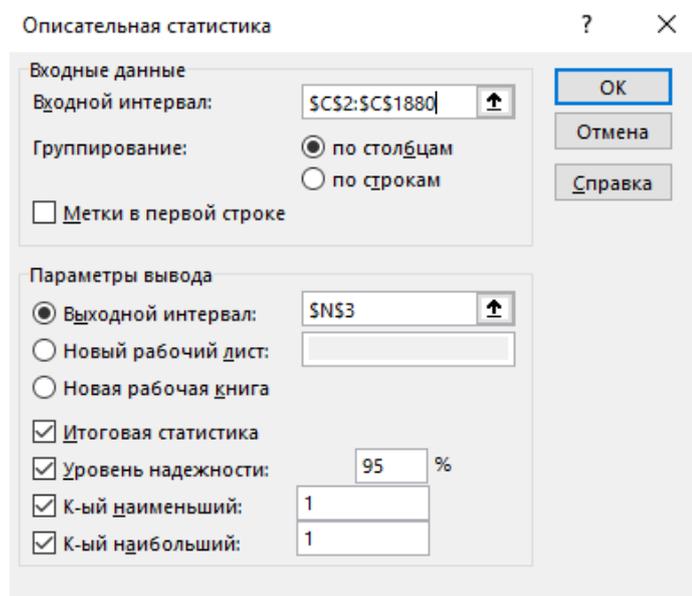


Рисунок 19 – Настройка инструмента анализа

В диалоговом окне необходимо задать следующие параметры:

1. Входной интервал – вводится ссылка на ячейки, содержащие анализируемые данные (в нашем примере $C2:C1880$).
2. Группирование – устанавливаем в положение «По столбцам», так как входные данные расположены в столбце.

3. Метки в первой строке / Метки в первом столбце – устанавливается в активное состояние, если первая строка (столбец) во входном диапазоне содержит заголовки. В нашем случае флажок устанавливать не нужно, так как диапазон не содержит заголовки.

4. Выходной интервал / Новый рабочий лист / Новая рабочая книга – переключатель активизирует поле, новый лист или новую книгу, где необходимо разместить данные. В нашем случае – это ячейка N3.

5. Итоговая статистика – устанавливается в активное состояние для того, чтобы получить по одному полю для каждого из следующих показателей описательной статистики: средняя арифметическая выборки, средняя ошибка выборки, медиана, мода, оценка стандартного отклонения по выборке, оценка коэффициента асимметрии по выборке, размах вариации выборки, минимальный и максимальный элемент выборки, сумма элементов выборки, количество элементов в выборке.

6. Уровень надежности – устанавливается в активное состояние для того, чтобы в выходную таблицу включить строку для предельной ошибки выборки при установленном уровне надежности. В поле, расположенное напротив флажка, введите требуемое значение уровня надежности (например, значение уровня надежности 95% равносильно доверительной вероятности равной 0,95 или уровню значимости равному 0,05).

7. К-й наибольший – устанавливается в активное состояние для того, чтобы в выходную таблицу включить строку для k-го наибольшего (начиная с максимума) значения элемента выборки. В поле, расположенное напротив флажка, необходимо ввести 1. В этом случае строка будет содержать максимальное значение элемента выборки.

8. К-й наименьший – устанавливается в активное состояние для того, чтобы в выходную таблицу включить строку для k-го наименьшего (начиная с минимума) значения элемента выборки. В поле, расположенное напротив флажка, необходимо ввести 1. В этом случае строка будет содержать минимальное значение элемента выборки.

Результат выполнения инструмента можно наблюдать на рисунке 20.

Анализа данных	
Среднее	57,63979
Стандартная ошибка	0,21076
Медиана	58,5386
Мода	50,9052
Стандартное отклонение	9,135907
Дисперсия выборки	83,4648
Эксцесс	0,308842
Асимметричность	-0,62644
Интервал	43,638
Минимум	33,1622
Максимум	76,8002
Сумма	108305,2
Счет	1879
Наибольший(1)	76,8002
Наименьший(1)	33,1622
Уровень надежности(95,0%)	0,413349

Рисунок 20 – Результат выполнения анализа данных

Последним шагом будет расчёт параметров описательной статистики с помощью статистических функций Excel (Рис. 21-22)

Анализа данных		Функции
Среднее	57,63979	=СРЗНАЧ(С2:С1880)
Стандартная ошибка	0,21076	=СТАНДОТКЛОН(С2:С1880)/КОРЕНЬ(СЧЁТ(С2:С1880))
Медиана	58,5386	=МЕДИАНА(С2:С1880)
Мода	50,9052	=МОДА(С2:С1880)
Стандартное отклонение	9,135907	=СТАНДОТКЛОН(С2:С1880)
Дисперсия выборки	83,4648	=ДИСП(С2:С1880)
Эксцесс	0,308842	=ЭКСЦЕСС(С2:С1880)
Асимметричность	-0,62644	=СКОС(С2:С1880)
Интервал	43,638	=МАКС(С2:С1880)-МИН(С2:С1880)
Минимум	33,1622	=МИН(С2:С1880)
Максимум	76,8002	=МАКС(С2:С1880)
Сумма	108305,2	=СУММ(С2:С1880)
Счет	1879	=СЧЁТ(С2:С1880)
Наибольший(1)	76,8002	=НАИБОЛЬШИЙ(С2:С1880;1)
Наименьший(1)	33,1622	=НАИМЕНЬШИЙ(С2:С1880;1)
Уровень надежности(95,0%)	0,413349	=ДОВЕРИТ(0,05;Р8;Р16)

Рисунок 21 – Расчёт показателей описательной статистики с помощью статистических функций

Анализа данных		Функции
Среднее	57,63979	57,6398
Стандартная ошибка	0,21076	0,2108
Медиана	58,5386	58,5386
Мода	50,9052	50,9052
Стандартное отклонение	9,135907	9,135907227
Дисперсия выборки	83,4648	83,46480085
Эксцесс	0,308842	0,308841916
Асимметричность	-0,62644	-0,626439902
Интервал	43,638	43,6380
Минимум	33,1622	33,1622
Максимум	76,8002	76,8002
Сумма	108305,2	108 305,1629
Счет	1879	1879
Наибольший(1)	76,8002	76,8002
Наименьший(1)	33,1622	33,1622
Уровень надежности(95,0%)	0,413349	0,413082105

Рисунок 22 – Результаты расчётов

Подставим справа в столбце результаты, полученные с помощью математических формул, и сравним полученные значения (Рис. 23)

Анализа данных		Функции	Математические формулы
Среднее	57,63979	57,6398	57,63978866
Стандартная ошибка	0,21076	0,2108	
Медиана	58,5386	58,5386	58,5386
Мода	50,9052	50,9052	
Стандартное отклонение	9,135907	9,135907227	9,135907227
Дисперсия выборки	83,4648	83,46480085	83,46480085
Эксцесс	0,308842	0,308841916	
Асимметричность	-0,62644	-0,626439902	
Интервал	43,638	43,6380	
Минимум	33,1622	33,1622	
Максимум	76,8002	76,8002	
Сумма	108305,2	108 305,1629	108 305,1629
Счет	1879	1879	1879
Наибольший(1)	76,8002	76,8002	
Наименьший(1)	33,1622	33,1622	
Уровень надежности(95,0%)	0,413349	0,413082105	

Рисунок 23 – Сравнение подходов

Как видно из рисунка 23 значения, получаемые с помощью разных способов, практически не отличаются, что свидетельствует о том, что при выборе метода следует опираться на временные затраты. Очевидно, что предпочтение следует отдать встроенному инструменту Excel – «Анализ

данных», который в несколько раз быстрее остальных подходов поиска параметров описательной статистики.

Далее рассмотрим наиболее значительные показатели параметров, отражающие ситуацию с динамикой курса японской йены по отношению к российскому рублю:

1. Минимальным значением курса валюты за период было значением 33,1622 1 июня 2014 года, а максимальным 76,8002 3 ноября 2020 года.
2. Наиболее встречающееся значение курса валюты равно 50,9052.
3. Величина стандартного отклонения равная 9,135907 говорит о небольшом отклонении от среднего значения.
4. Отрицательная асимметричность равная -0,62644 указывает на отклонение распределения в сторону начальных значений.

Подводя итог можно сделать вывод, что курс японской йены вырос почти в 2 раза, начиная с 2014 по 2020 года. Однако с конца 2020 года немного снизился, но, прогнозируя дальнейшую динамику, можно предположить, что японская валюта продолжит расти из-за нестабильного положения российского рубля как в политической, так и в экономической сферах.

4. Выводы

В данном исследовании проведен анализ динамики японской йены по отношению к рублю с помощью встроенных средств Microsoft Office Excel. Использовано 3 подхода для поиска параметров описательной статистики: математические формулы, статистические функции и встроенный пакет Excel – «Анализ данных».

Библиографический список

1. Мартынова В. А. Использование программного пакета «Анализ данных» MS Excel при решении статических задач // Конкурс лучших студенческих работ. 2021. С. 10-13.
2. Куль Д.А., Николаева И.В. Применение искусственных нейронных сетей для прогнозирования курса валют // Информационное общество: Современное состояние и перспективы развития. 2021. С. 334-337.
3. Слесарева Е. А., Задохина Н. В., Сячулина Н. В. Пакет анализа MS Excel как средство обработки статистических данных педагогических исследований // Актуальные проблемы развития личности в современном социокультурном пространстве. 2019. С. 169-175.
4. Карельский И. В., Алдошин В. М. Сравнительный обзор технологических, программных и аналитических методов анализа управленческой информации в целях формирования системы поддержки принятия управленческих решений на предприятиях ОПК на базе ПО MS Excel 2016 // Вестник воздушно-космической обороны. 2018. №. 1. С. 109-122.

5. Zhou H. PivotTable Data Analysis // Mastering Excel Through Projects. Apress, Berkeley, CA, 2022. С. 169-201.
6. Динамика официального курса заданной валюты URL: https://www.cbr.ru/currency_base/dynamics/ (дата обращения: 14.01.2022).
7. MS Excel: https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel (дата обращения: 07.01.2022).