

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ О ВЛИЯНИИ ВЫБРОСОВ CO₂ В РЕГИОНАХ РФ

А.О. Карташов, Р.В. Тен

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»

Аннотация. С развитием информационных технологий появляются новые методы использования графических средств для анализа данных. В том числе визуальное отображение зависимостей применяется для лесной отрасли в Российской Федерации. В данной работе рассмотрены основные методы для анализа данных и формирования выводов о рассматриваемых показателях.

Ключевые слова: столбчатая диаграмма, корреляционная матрица, пузырьковая диаграмма.

USE OF GRAPHICAL TOOLS TO DISPLAY INFORMATION ABOUT THE IMPACT OF CO₂ EMISSIONS IN RUSSIAN FEDERATION REGIONS

A.O. Kartashov, R.V. Ten

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov

Abstract. With the development of information technology, new methods of using graphical tools for data analysis are emerging. In particular, the visual display of dependencies is being used for the forestry industry in the Russian Federation. This paper discusses the main methods for analyzing data and drawing conclusions about the indicators under consideration.

Keywords: bar chart, correlation matrix, bubble chart.

Введение

Количество информации, которое ежедневно потребляет современный человек, по разным исследованиям варьируется от 34 ГБ до 74 ГБ. Каждый год это число увеличивается на 5-10 процентов. Удержать в голове, запомнить и проанализировать такой объем не представляется возможным. Именно поэтому

необходимо создавать такие условия потребления информации, чтобы человек мог визуального проанализировать и запомнить содержимое. Одним из способов такого взаимодействия с пользователями являются графики. Они, в отличие от обычных записей, могут наглядно донести информацию без необходимости полного погружения в контекст рассматриваемой темы.

Общая статистика по регионам РФ

Одной из самых сложных тем для проведения анализа и формирования выводов является влияние лесного хозяйства на экологическую ситуацию в любой стране. Российская Федерация в этом смысле не является исключением, более того, учитывая площадь государства, а также размеры лесного покрова, понятно донести информацию до конечного потребителя становится еще сложнее.

На рисунке 1 мы видим график выбросов CO₂ в регионах РФ. Анализируя данный график, можно заметить, что Московская область лидирует с огромным отрывом (более чем на 10 миллион тонн в год) от Красноярского края, расположенного на втором месте. В остальных регионах итоговые значения отличаются, но разрыв не является столь значительным.

Для более четкой картины необходимо проанализировать график с выбросами CO₂ на душу населения, который представлен на рисунке 2. Как мы видим, расширив выборку, результаты являются совсем другими. Промышленно развитая Московская область с поправкой на количество населения в данном рейтинге находится на 18 месте. А Томская область наоборот сместилась в самое начало списка.

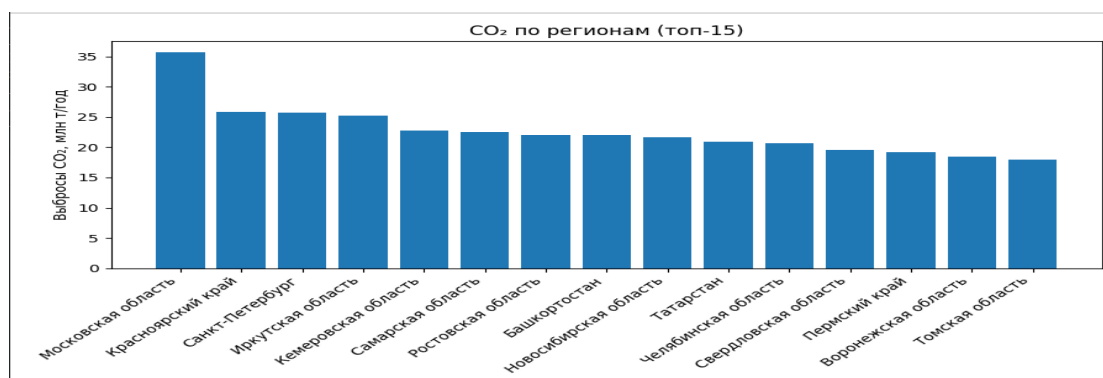


Рисунок 1 – Список выбросов CO₂ по регионам

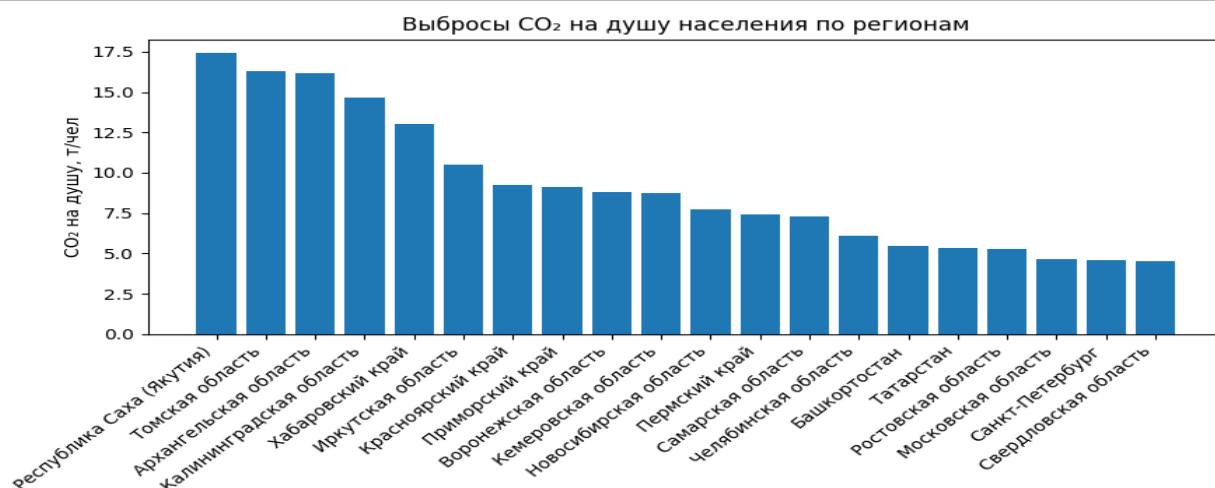


Рисунок 2 – Список выбросов CO₂ на душу населения по регионам

Использование продвинутой статистики

Использование дополнительных статистических параметров позволяет выводить более сложные графики в рамках рассматриваемой темы. На рисунке 3 представлен график связи лесистости и выбросов на душу населения. Исходя из данных, делаем вывод о том, что четкой линейной зависимости не представлено. Для некоторых регионов высокий процент лесистости не влияет на количество CO₂. То есть, ключевая роль остается за экономическими и промышленными показателями.

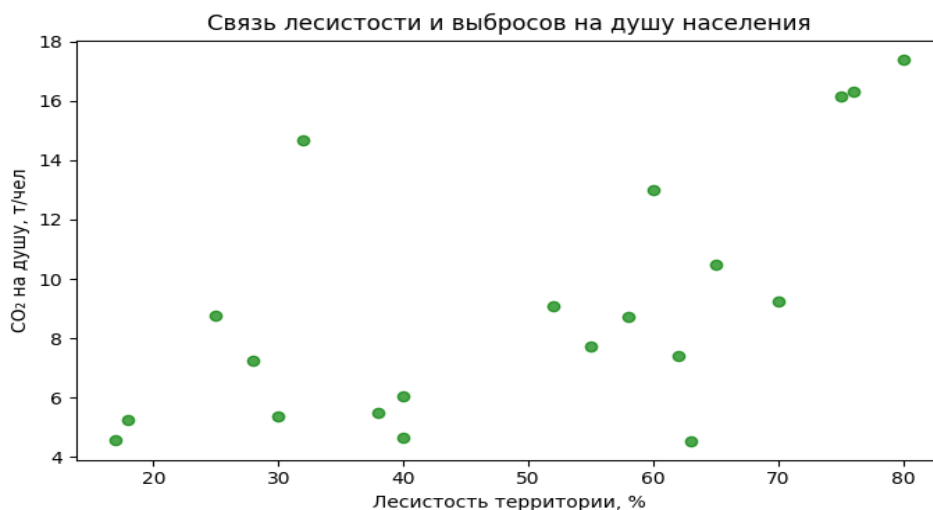


Рисунок 3 – Связь лесистости и выбросов на душу населения

Следующий график представляет собой корреляционную матрицу показателей, с разбросом показателей от -1 до +1. Показатель -1 свидетельствует о том, что рост одного показателя связан со снижением другого. Соответственно,

+1 говорит о том, что рост одного показателя связан с ростом другого. А значение 0 показывает, что связи нет.

Проанализировав данный график, мы понимаем, чем больше экономика региона (показатель ВРП), тем больше выбросов. Показатель корреляции в данном случае 0,91.

Высокий показатель корреляции также у показателей населения и экономики: 0,92.

Среди негативных показателей выделяется -0,83 и -0,68, которые обозначают: чем меньше население, тем больше выбросов приходится на каждого жителя, а также что богатые по ВПР регионы не всегда лидируют по выбросам CO₂.

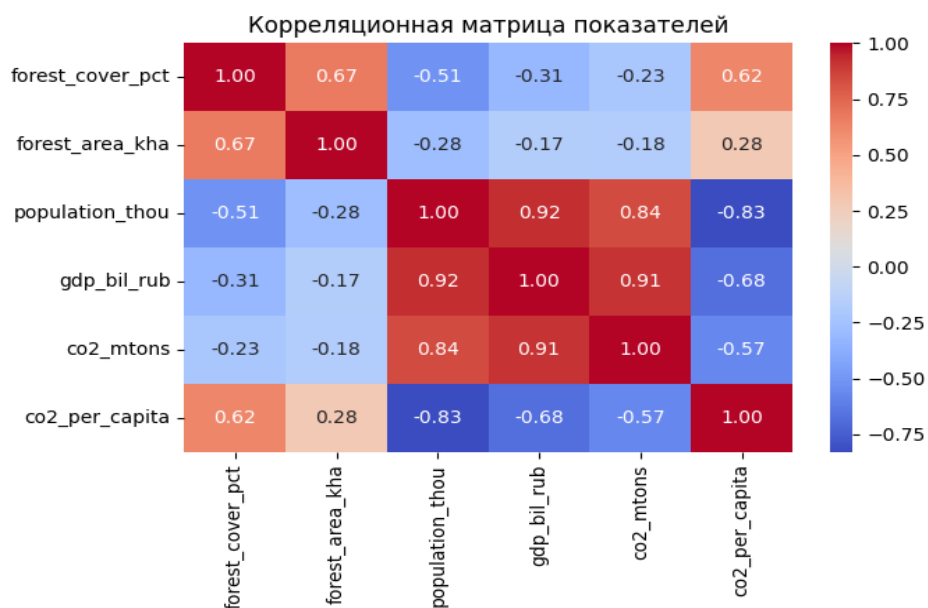


Рисунок 4 – Корреляционная матрица показателей

Последним графиком является пузырьковый, объединяющий несколько факторов. Среди данных факторов: ВРП, выбросы CO₂, численность населения и уровень лесистости. Также в правой части можно заметить шкалу показателей лесистости и разбивкой по цветам в каждой из них.

В целом, данный график подтверждает тенденции предыдущих. Главным фактором остается промышленные и экономические параметры регионов. А лесной покров является сглаживающим фактором при оценке экологической ситуации в регионах.

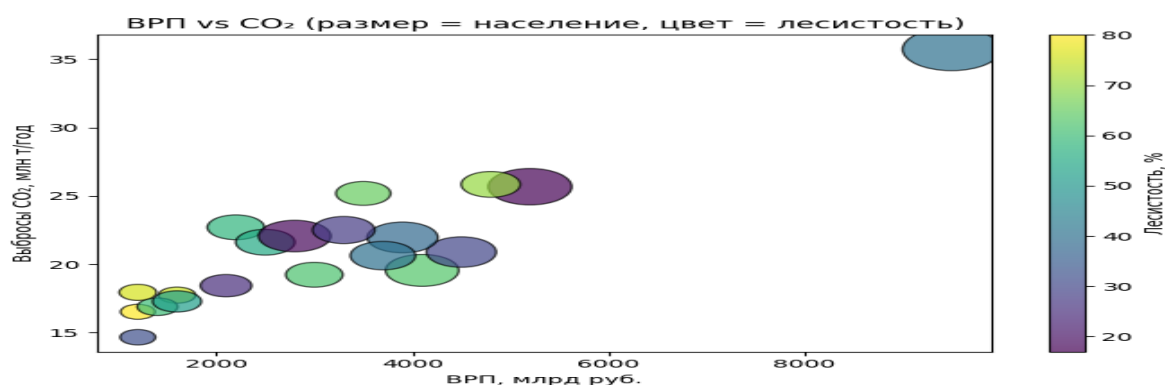


Рисунок 5 – Пузырьковый график

Список литературы

1. Левочкин, Р. Г. Взаимоотношение экологического и углеродного следа / Р. Г. Левочкин, А. В. Козачек // Мир науки без границ : Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных с международным участием, Тамбов, 26 апреля 2024 года. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, 2024. – С. 183-186.
2. Ilkevich, D. A. Artificial intelligence and remote sensing: a new approach to monitoring carbon footprint in cities / D. A. Ilkevich // , 28 ноября 2024 года, 2024. – Р. 59-64.
3. Завьялова, Е. Б. Сравнительный анализ эффективности механизмов углеродного рынка и углеродного налога для реализации целей общемирового снижения углеродного следа / Е. Б. Завьялова, Ц. Ли // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2023. – Т. 31, № 4. – С. 740-759. – DOI 10.22363/2313-2329-2023-31-4-740-759.
4. Романцева, Ю. Н. Цифровые решения для расчета углеродного следа в сельском хозяйстве / Ю. Н. Романцева, А. М. Бодур // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 15, № 11(152). – С. 150-159. – DOI 10.36871/ek.ur.p.r.2024.11.15.021.
5. Неминущая, С. А. Инновационные способы сокращения углеродного следа в мировой экономике / С. А. Неминущая, Е. В. Моисеева, Н. А. Азарова // Трансформация экономических систем: низкоуглеродная экономика и климатическая политика : материалы Международной научно-практической конференции, Воронеж, 15 апреля 2022 года. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2022. – С. 68-73. – DOI 10.58168/LCECP2022_68-73.

References

1. Levochkin, R. G. Relationship of the ecological and carbon footprint / R. G. Levochkin, A. V. Kozachek // The world of science without borders : Materials of the XI All-Russian scientific and practical conference of young scientists with international participation, Tambov, April 26, 2024. Tambov: Tambov State Technical University, 2024. pp. 183-186.
2. Ilkevich, D. A. Artificial intelligence and remote sensing: a new approach to monitoring carbon footprint in cities / D. A. Ilkevich // , November 28, 2024, 2024. – P. 59-64.
3. Zavyalova, E. B. Comparative Analysis of the effectiveness of carbon market and carbon tax mechanisms for achieving the goals of global carbon footprint reduction / E. B. Zavyalova, C. Li // Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Economics. – 2023. – Vol. 31, No. 4. – Pp. 740-759. – DOI 10.22363/2313-2329-2023-31-4-740-759.
4. Romantseva, Yu. N. Digital solutions for calculating the carbon footprint in agriculture / Yu. N. Romantseva, A.M. Bodur // Economics and management: problems, solutions. – 2024. – Vol. 15, No. 11(152). – pp. 150-159. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.11.15.021.
5. Neminushchaya, S. A. Innovative ways to reduce the carbon footprint in the global economy / S. A. Neminushchaya, E. V. Moiseeva, N. A. Azarova // Transformation of economic systems: low-carbon economics and climate policy : proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Voronezh, April 15, 2022. Voronezh: Voronezh State Forestry Engineering University named after G.F. Morozov, 2022. pp. 68-73. DOI 10.58168/LCECP2022_68-73.