



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 004

## ПЕРСПЕКТИВЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В РАМКАХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

<sup>1</sup>Васильев А.В., Турута Е.Н.

*ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ФГОБУ ВО "МОСКОВСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ", Москва, Россия (123423, г. Москва, ул. Народного Ополчения, д. 32), e-mail: <sup>1</sup> light7591@gmail.com*

Цифровая трансформация проникла во все сферы жизнедеятельности человека, включая сферу промышленного сектора. Цифровые технологии становятся новым двигателем модернизации производства. Одним из перспективных направлений реализации процесса цифровизации предприятий является внедрение программного обеспечения, разработанного в рамках парадигмы объектно-ориентированного промышленного программирования. Целью данного исследования является описание возможности перспективы использования объектно-ориентированного промышленного программирования в рамках цифровизации современных отраслей производства. В работе использовались общенаучные методы: анализ теоретических источников, сбор информации, сравнение, обобщение. Новые методы объектно-ориентированного промышленного программирования обеспечивают повышение производительности ООП, сохраняя при этом простоту использования и надежность, необходимые для приложений промышленного управления. Сегодня объектно-ориентированное промышленное программирование обеспечивает значительный прирост производительности программного обеспечения, разработанного для отраслей производства. Это говорит о перспективности применения данного направления в сфере производства в рамках его цифровой трансформации. Объектно-ориентированное программирование имеет множество преимуществ, которые эффективно реализуются в различных отраслях.

Ключевые слова: Объектно-ориентированное программирование, объектно-ориентированное промышленное программирование, цифровая трансформация, цифровизация, промышленное производство.

## PROSPECTS FOR OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING WITHIN THE FRAMEWORK OF DIGITIZATION OF INDUSTRIAL PRODUCTION

<sup>1</sup>Vasiliev A.V., Turuta E.N.

*ORDER OF THE RED BANNER OF LABOR OF MOSCOW TECHNICAL UNIVERSITY OF COMMUNICATIONS AND INFORMATICS, Moscow, Russia (123423, Moscow, Narodnoye Opolcheniya str., 32), e-mail: <sup>1</sup> light7591@gmail.com*

Digital transformation has penetrated all areas of human life, including the industrial sector. Digital technologies are becoming a new engine for the modernization of production. One of the promising areas for implementing the digitalization process of enterprises is the introduction of software developed within the paradigm of object-oriented industrial programming. The purpose of this study is to describe the possibility of using object-oriented industrial programming in the framework of the digitalization of modern industries. General scientific methods were used in the work: analysis of theoretical sources, collection of information, comparison, generalization. New methods of object-oriented industrial programming provide improved OOP performance while maintaining the

**ease of use and reliability needed for industrial control applications. Today, object-oriented industrial programming provides a significant performance boost to software designed for manufacturing industries. This indicates the prospects for the application of this area in the field of production as part of its digital transformation. Object-oriented programming has many advantages that are effectively implemented in various industries..**

Keywords: Object-oriented programming, object-oriented industrial programming, digital transformation, digitalization, industrial production.

## **Введение**

Цифровые технологии, представленные искусственным интеллектом, блокчейном, облачными вычислениями, большими данными и т.д., вызывают глубокие социальные и производственные изменения. Они ускорили проникновение в различные сферы жизнедеятельности человека, способствовали глубокой интеграции и инновациям отраслей, а глобализация вступила в эпоху цифровой экономики. Бушующая пандемия COVID-19 еще больше ускоряет углубленное применение цифровых технологий. Чтобы оставаться конкурентоспособными в цифровом контексте, компании во всем мире активизируют цифровую трансформацию.

По данным Parametric Technology Corporation, 92% опрошенных компаний по всему миру запустили процесс цифровой трансформации, надеясь получить конкурентные преимущества [10].

Цифровизация незаметно способствует изменению промышленной структуры. Цифровые технологии коренным образом меняют конкурентные преимущества различных стран и реконструируют мировую экономическую модель. Сочетание, итерация, интеграция и инновации цифровых технологий и традиционных факторов производства не только вызвали оптимизацию и преобразование факторов производства, систематические и революционные групповые прорывы, но также породили новые технологии, новый капитал и новый труд, такие как искусственный интеллект, финансовые технологии и интеллектуальные роботы, способствующие трансформации традиционных отраслей в сетевые и интеллектуальные [10,11]. Это стало новым ключевым фактором производства в обрабатывающей промышленности, новым двигателем для раскрытия потенциала экономического роста, ускорения распространения знаний, оптимизации распределения ресурсов [11].

Одним из направлений цифровой трансформации сферы производства и промышленности сегодня является объектно-ориентированная программная инженерия (ООПИ), обеспечивающая, в том числе автоматизацию производства. ООПИ популярна и широко используется при разработке сложных проектов и продуктов в режиме реального времени благодаря инновациям в программной инженерии и развитии индустрии программного обеспечения [12].

Автоматизация имеет существенное значение при организации промышленного производства. Она позволяет решить ряд вопросов технического, экономического и социального характера, а именно: повысить производительность труда, улучшить качество продукции и оптимизировать процессы управления [1].

Успех во всех сферах бизнеса все больше зависит от использования программного обеспечения в качестве конкурентной стратегии. Разработка программного обеспечения – это серьезная инженерная концепция, требующая командной работы. Объектно-ориентированное программирование представляет эту совместную функцию и, следовательно, создает тенденцию к большому успеху в современной разработке программного обеспечения.

## **Introduction**

Digital technologies represented by artificial intelligence, blockchain, cloud computing, big data, etc. are causing profound social and industrial changes. They have accelerated the penetration into various spheres of human life, contributed to the deep integration and innovation of industries, and globalization has entered the era of the digital economy. The raging COVID-19 pandemic is further accelerating digital adoption. To remain competitive in a digital context, companies around the world are stepping up their digital transformation.

According to the Parametric Technology Corporation, 92% of surveyed companies around the world have launched a digital transformation process, hoping to gain a competitive advantage [10].

Digitalization is discreetly driving a change in the industrial structure. Digital technologies will fundamentally change the competitive advantages of various countries and reconstruct the world economic model. The combination, iteration, integration and innovation of digital technologies and traditional factors of production not only brought about the optimization and transformation of factors of production, systematic and revolutionary group breakthroughs, but also gave rise to new technologies, new capital and new labor, such as artificial intelligence, financial technology and intelligent robots. facilitating the transformation of traditional industries into networked and intelligent ones [10,11]. This has become a new key production factor in the manufacturing industry, a new engine for unlocking the potential of economic growth, accelerating the dissemination of knowledge, and optimizing the distribution of resources [11].

One of the areas of digital transformation of the sphere of production and industry today is object-oriented software engineering (OOSI), which provides, among other things, automation of production. OOPI is popular and widely used in the development of complex projects and products in real time due to innovations in software engineering and the development of the software industry [12].

Automation is essential in the organization of industrial production. It allows you to solve a number of technical, economic and social issues, namely: to increase labor productivity, improve product quality and optimize management processes [1].

Success in all areas of business is increasingly dependent on the use of software as a competitive strategy. Software development is a serious engineering concept that requires teamwork. Object-oriented programming introduces this collaborative feature and therefore creates a trend towards great success in modern software development.

## **1. Постановка проблемы**

Цифровая трансформация способствует обеспечению успешной модернизации промышленного сектора. Технологические процессы в современном производстве автоматизируются с помощью различных технических средств, что способствует интенсификации производства, улучшению качества выпускаемой продукции, снижению производственных затрат и хранению экспертных знаний [1].

Одним из вариантов автоматизации сферы производства в рамках цифровой трансформации является использование оптимального программного инструментария. Сегодня влияние объектно-ориентированного программирования на разработку современного

программного обеспечения высоко и предоставляет возможность делать разработку программного обеспечения очень быстрой.

Объектно-ориентированное программирование дает возможность создания интеллектуальных объектов, которые моделируют бизнес-проблему, что является актуальным для различных сфер человеческой деятельности, в том числе в производстве и промышленности [10]. Это влечет за собой поиск ответа на вопрос: какие сегодня существуют направления и перспективы объектно-ориентированного программирования в рамках цифровизации сферы производства?

## 2. Описание изучаемого предмета статьи

Объектно-ориентированное программирование отлично подходит для больших, сложных и активно обновляемых программ. ООП можно использовать для проектирования, производства, разработки мобильных приложений и многого другого. В системе ООП (Рисунок 1), как известно, содержится четыре основных блока:

- Классы – схема создания объектов. Класс обеспечивает начальное значение для состояний и реализации поведения. Класс определяет характер будущего объекта.
- Объекты – поле данных с уникальными атрибутами и поведением. Это экземпляры класса, созданные с определенными данными. Объекты могут соответствовать объектам реального мира или абстрактным объектам.
- Методы – определяют поведение объектов, созданных из класса. Иначе говоря, метод – это действие, которое может выполнять объект.
- Атрибуты – характеристики класса, которые помогают отделить его от других классов. Именно это делает их уникальными и узнаваемыми [2].

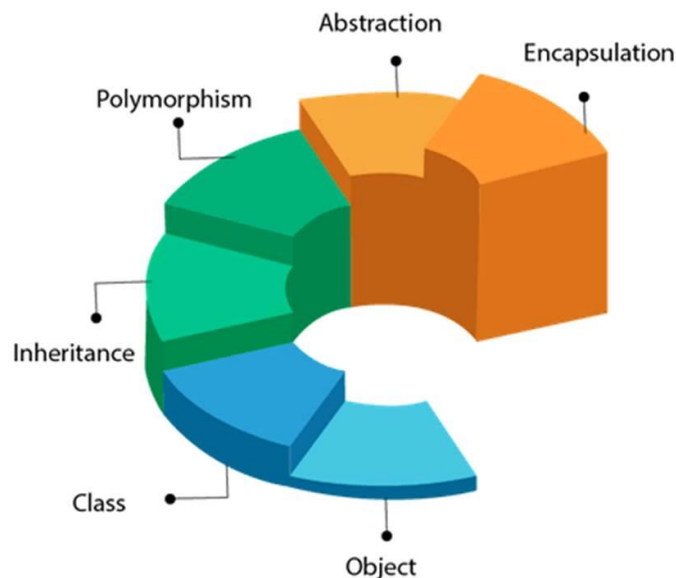


Рисунок 1 – Система ООП

В литературе выделены пять преимуществ объектно-ориентированного программирования:

1. Модульность. В ООП используется принцип инкапсуляции. Объекты здесь автономны, и каждый модуль выполняет свою собственную функцию. Поскольку

инкапсуляция позволяет объектам быть автономными, процесс устранения неполадок и совместной разработки имеет преимущество.

2. Повторное использование. При использовании ООП написанные коды могут быть повторно использованы посредством наследования, что подразумевает отсутствие необходимости повторять процесс написания одного и того же кода несколько раз. Благодаря возможности достижения этих целей избыточность данных является одним из лучших преимуществ, которые ООП дает своим пользователям.

3. Повышение производительности и эффективности. Преимущество простого создания новых программ и возможность использовать повторно используемый код делает программистов более продуктивными и эффективными. Этот процесс эффективной организации кодов позволяет выполнять больше задач и дает больше времени для получения качественных результатов.

4. Решение проблем. В этой парадигме подразумевается разбиение программного кода на более мелкие фрагменты. Затем эти части кода можно повторно использовать в решениях различных сложных и простых задач. Они также могут быть заменены будущими модулями, которые относятся к тому же интерфейсу с деталями реализации.

5. Гибкость полиморфизма. Полиморфизм означает способность объекта принимать множество форм. При использовании в ООП концепция заключается в том, что имеется возможность получить доступ к объектам разных типов через один и тот же интерфейс. Это позволяет одной функции адаптироваться к классу, в котором она находится [2].

Анализ литературы показал, что основными принципами ООП являются:

- наследование, которое имеет следующее значение: структура классов осуществляется через иерархии, а наследование позволяет общей модели и методам в одном классе двигаться вниз по иерархии. Если шаг должен был быть добавлен в самый низ иерархии, необходимо также добавить обработку и данные, связанные с этим уникальным шагом. При этом, все остальное будет унаследовано;
- инкапсуляция означает объединение данных с методами, которые работают с указанными данными. Это используется для сокрытия значений или состояния объекта структурированных данных внутри класса, что предотвращает доступ к ним неавторизованных сторон;
- полиморфизм является концепцией ООП, которая заставляет один объект принимать несколько форм в разных случаях. ООП обрабатывает классы и объекты через единый интерфейс. С помощью полиморфизма имеется возможность кодировать интерфейс, который снижает связанность, повышает возможность повторного использования и упрощает понимание кода.
- абстракция означает скрывание деталей реализации внутри чего-либо. Она должна отображать только операции, относящиеся к другим объектам [5].

Сегодня существует понятие «объектно-ориентированное промышленное программирование» (ООПП). Методы ООПП обеспечивают повышение производительности объектно-ориентированного программирования, сохраняя при этом простоту использования и надежность, необходимые для приложений промышленного управления. ООП начал использоваться учеными-компьютерщиками в 1990-х годах, но медленно внедрялся для промышленного контроля из-за его сложности и отсутствия поддерживающей графической

языковой среды. В настоящее время поставщики промышленного программного обеспечения начинают решать эти проблемы и предоставляют множество преимуществ ООП для мира промышленных систем управления без каких-либо сложностей. Таким образом, инженеры могут воспользоваться преимуществами, освоив небольшое подмножество концепций ООП. Программирование с помощью объектов — это естественный и интуитивно понятный метод управления объектно-ориентированным физическим миром [6].

Объектно-ориентированное промышленное программирование использует концепции инкапсуляции, композиции и абстракции для создания систем из автономных функциональных блоков многократного использования. ООПП может использоваться инженерами по системам управления и техническим персоналом с минимальной подготовкой [7].

### **3. Цель работы**

Цель данного исследования заключается в обосновании возможности перспектив использования объектно-ориентированного программирования в рамках цифровизации современных отраслей производства.

### **4. Методы исследования**

Рассматриваемые проблемы изучены на основе анализа международных и российских исследований. В работе были использованы такие методы исследования, как: анализ научной, методической литературы, нормативно-правовых документов по проблеме исследования, анализ профессиональной и научной деятельности программистов-авторов статей по теме исследования.

### **5. Результаты исследования**

Цифровизация изменила структуру отраслей производства и характер конкуренции в них [4].

Объектно-ориентированное программирование похоже на элемент природы в мире компьютерного программирования, где задействованы междисциплинарные области жизни и профессиональные области инженеров, педагогов, ученых, менеджеров проектов, программистов, системных аналитиков и полевых исследователей. В последнее время отрасли ООП и разработки программного обеспечения получают преимущества там, где эти два явления возникают и сходятся для обеспечения эффективности программного обеспечения в отраслях, которое помогает решать конкретные организационные проблемы и проблемы персонализации. Возьмем, к примеру, множество сложных приложений, которые сегодня создаются и выпускаются на рынке с помощью ООП [3].

Отношения между ними заключаются в том, что процедурные языки фокусируются на алгоритме, а ООП фокусируется на самой объектной модели, поэтому создание программного обеспечения становится более наглядным и повышается эффективность и удобство использования существующего объекта, тем самым снижая стоимость. Важным аспектом объектно-ориентированных объектов является характер, атрибуты и их моделирование в программной системе, поскольку внутренняя структура требует много времени и часто накладывает требования для разработки.

Анализ литературы показал, что на сегодняшний день перспективным направлением развития цифровой трансформации отраслей производства является активное внедрение в деятельность предприятий объектно-ориентированного промышленного программирования.

Объектно-ориентированное промышленное программирование позволяет инженерам быстро создавать интуитивно понятные схемы управления, собирая объекты управления таким же образом, как соответствующие аппаратные объекты собираются на заводе или оборудовании [9].

Чтобы воспользоваться этими преимуществами ООПП, программистам и инженерам достаточно освоить две ключевые концепции ООП: инкапсуляцию и композицию. Обладая этими знаниями, они могут инкапсулировать функциональные возможности физических объектов в соответствующие объекты управления, а затем создавать экземпляры этих объектов для создания схемы управления, отражающей конструкцию установки или машины. ООПП не только упрощает сборку конструкции, но и упрощает устранение неполадок в конструкции для технических специалистов, а также упрощает обслуживание для будущих инженеров по системам управления [7].

Помимо инкапсуляции и создания экземпляров (композиция), концепции абстракции, интерфейсов и вложенности способствуют повторному использованию объектов и упрощению конструкции системы управления. Кроме того, полнофункциональное сопоставление путей и службы централизованной настройки являются критически важными средствами многократного использования объектов [8].

В дополнение к концепциям ООПП, описанным выше, методы и интерфейсы являются двумя дополнительными ключевыми функциями ООПП. Эти функции позволяют объектам, распределенным по иерархии предприятия, получать центральные услуги, такие как конфигурация, оповещение, постоянство и контрольные точки [9].

Таким образом, вышесказанное позволяет сделать вывод о том, что объектно-ориентированное промышленное программирование – это, безусловно, будущее инженерии и всего промышленного производства в рамках их цифровой трансформации.

### **Заключение и выводы**

Сегодня в рамках цифровой трансформации производственный ландшафт претерпевает ряд изменений. Современный рыночный спрос сместился в сторону массовой персонализации продуктов и услуг. Тем не менее, инженеры оснащены несколькими цифровыми технологиями, а также новыми методами (например, искусственный интеллект, расширенная реальность), которые способствуют улучшению бизнес-моделей, производительности и уровня доходов, а также обеспечивают высокую конкурентоспособность. Одним из таких направлений является объектно-ориентированное программирование, применяемое в рамках цифровой трансформации отрасли производства.

Языки ООП спроектированы и разработаны для удовлетворения требований реальных проблем. Парадигма объектно-ориентированного программирования определяет некоторые принципы, такие как инкапсуляция, наследование и полиморфизм, которые были реализованы языками ООП. ООП широко используется при разработке и реализации сложных проектов, начиная от клиент-серверных и заканчивая в режиме реального времени. Преимуществами

ООП является наличие функций надежности и возможности повторного использования программного обеспечения [12].

Таким образом, растущий спрос на программное обеспечение на рынке предприятия сегодня из-за многочисленных проблем, стоящих перед человеком и организацией, постоянно создает пробелы для разработки новых технологий в ООП. Основываясь на запросах клиентов и пользователей, разработчики программного обеспечения быстро находят решение проблем. В попытке решить эти регенерирующие проблемы постоянно создаются новые передовые технологии в области ООП и появляются дополнительные технологии. Разработчики программного обеспечения сталкиваются с удобством использования кода, невосприимчивостью, ремонтпригодностью, улучшением функций программного обеспечения, разработкой с нуля, и многие другие исследования появляются, чтобы найти значительный подход к этому громкому призыву в области разработки программного обеспечения [3].

Перспективным направлением применения ООП в сфере производства в рамках его цифровой трансформации является объектно-ориентированное промышленное программирование. ООПП имеет много преимуществ и достоинств, которые эффективно реализованы в различных областях индустрии программного обеспечения. Благодаря использованию функций ООПП, таких как классы, объекты, инкапсуляция, полиморфизм, наследование и абстракция, проекты и продукты в реальном времени могут разрабатываться более эффективно и лучше.

### Список литературы

1. Рихтер Т.В. Шараховская О.А. (2018). Проектирование и реализация процесса производственного учета на предприятии бумажной промышленности средствами объектно-ориентированного языка программирования C# / Международный студенческий научный вестник. 2018. № 6. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19259> (дата обращения: 12.10.2022).
2. Улыбин В. С., Сидоров М. Е., Улыбина О. В. (2020) Роль объектного мышления в объектно-ориентированном программировании. Молодой ученый. 2020. № 4 (294). С. 33-34. URL: <https://moluch.ru/archive/294/66519/> (дата обращения: 18.10.2022).
3. Achi Ifeanyi Isaiah, Agwu Chukwuemeka Odi, Alo Uzoma Rita, Anikwe Chioma Verginia, Okemiri Henry Anaya (2019). Technological Advancement in Object Oriented Programming Paradigm for Software Development. International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Volume 14, Number 8 (2019) С.1835-1841.
4. Andrea Szalavetz (2022). The digitalisation of manufacturing and blurring industry boundaries. CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2022.02.015>
5. Chetashri S. Bhusari, Shonal AVaz, Supriya Angne (2019). Concepts of object oriented programming. Original research paper. International journal of scientific research. URL: [https://www.worldwidejournals.com/international-journal-of-scientific-research-\(IJSR\)/fileview.php?val=June\\_2019\\_1559298309\\_8528513.pdf](https://www.worldwidejournals.com/international-journal-of-scientific-research-(IJSR)/fileview.php?val=June_2019_1559298309_8528513.pdf).



6. Gary L. Pratt, P.E. (2019). Leverage object-oriented industrial programming. Control engineering. URL: <https://www.controleng.com/articles/leverage-object-oriented-industrial-programming/>.
7. Gary L. Pratt, P.E. (2020). Object Oriented Industrial Programming (OOIP), Part 1. A subsidiary of the International Society of Automation. URL: <https://www.automation.com/en-us/articles/september-2020/object-oriented-industrial-programming-ooip-part-1>.
8. Gary L. Pratt, P.E. (2020). Object Oriented Industrial Programming (OOIP), Part 2: Abstraction, Nesting and Interfaces. Interfaces and Methods. A subsidiary of the International Society of Automation. URL: <https://www.automation.com/en-us/articles/october-2020/ooip-part-2-abstraction-nesting-and-interfaces>
9. Gary L. Pratt, P.E. (2020). Object Oriented Industrial Programming (OOIP) Part 3: Interfaces and Methods. A subsidiary of the International Society of Automation. URL: <https://www.automation.com/en-us/articles/november-2020/ooip-part-3-interfaces-and-methods>
10. Lei Guo, Luying Xu (2021). The Effects of Digital Transformation on Firm Performance: Evidence from China's Manufacturing Sector. Sustainability. 2021, 13, 12844. <https://doi.org/10.3390/su132212844>
11. Qingwei Fu (2022). How does digital technology affect manufacturing upgrading? Theory and evidence from China. PLoS ONE 17(5): e0267299. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267299>.
12. Rajesh Babu Nagineni (2021). A Research on Object Oriented Programming and Its Concepts. International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2021/401022021>.

## References

1. Richter T.V. Sharakhovskaya O.A. (2018). Design and implementation of the production accounting process at a paper industry enterprise using the object-oriented programming language C# / International Student Scientific Bulletin. 2018. No. 6. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19259> (access date: 10/12/2022).
2. Ulybin V. S., Sidorov M. E., Ulybina O. V. (2020) The role of object thinking in object-oriented programming. Young scientist. 2020. No. 4 (294). pp. 33-34. URL: <https://moluch.ru/archive/294/66519/> (date of access: 10/18/2022).
3. Achi Ifeanyi Isaiah, Agwu Chukwumeka Odi, Alo Uzoma Rita, Anikwe Chioma Verginia, Okemiri Henry Anaya (2019). Technological Advancement in Object Oriented Programming Paradigm for Software Development. international Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Volume 14, Number 8 (2019) pp. 1835-1841.
4. Andrea Szalavetz (2022). The digitalization of manufacturing and blurring industry boundaries. CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2022.02.015>
5. Chetashri S. Bhusari, Shonal AVaz, Supriya Angne (2019). Concepts of object oriented programming. Original research paper. International journal of scientific research. URL: [https://www.worldwidejournals.com/international-journal-of-scientific-research-\(IJSR\)/fileview.php?val=June\\_2019\\_1559298309\\_8528513.pdf](https://www.worldwidejournals.com/international-journal-of-scientific-research-(IJSR)/fileview.php?val=June_2019_1559298309_8528513.pdf).

6. Gary L. Pratt, P.E. (2019). Leverage object-oriented industrial programming. Control engineering. URL: <https://www.controleng.com/articles/leverage-object-oriented-industrial-programming/>.
  7. Gary L. Pratt, P.E. (2020). Object Oriented Industrial Programming (OOIP), Part 1. A subsidiary of the International Society of Automation. URL: <https://www.automation.com/en-us/articles/september-2020/object-oriented-industrial-programming-ooip-part-1>.
  8. Gary L. Pratt, P.E. (2020). Object Oriented Industrial Programming (OOIP), Part 2: Abstraction, Nesting and Interfaces. Interfaces and Methods. A subsidiary of the International Society of Automation. URL: <https://www.automation.com/en-us/articles/october-2020/ooip-part-2-abstraction-nesting-and-interfaces>
  9. Gary L. Pratt, P.E. (2020). Object Oriented Industrial Programming (OOIP) Part 3: Interfaces and Methods. A subsidiary of the International Society of Automation. URL: <https://www.automation.com/en-us/articles/november-2020/ooip-part-3-interfaces-and-methods>
  10. Lei Guo, Luying Xu (2021). The Effects of Digital Transformation on Firm Performance: Evidence from China's Manufacturing Sector. Sustainability. 2021, 13, 12844. <https://doi.org/10.3390/su132212844>
  11. Qingwei Fu (2022). How does digital technology affect manufacturing upgrading? Theory and evidence from China. PLoS ONE 17(5): e0267299. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267299>.
  12. Rajesh Babu Nagineeni (2021). A Research on Object Oriented Programming and Its Concepts. International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2021/401022021>.
-