

УДК 33**Экономические и управленческие аспекты использования предиктивной аналитики и машинного обучения для оптимизации производственных процессов в промышленности****Забайкин Юрий Васильевич**

Кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры управления бизнесом и сервисных технологий,
Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ),
25080, Российская Федерация, Москва, шоссе Волоколамское, 11;
e-mail: 79264154444@yandex.com

Барыкин Максим Владимирович

Аспирант
Московский институт современного академического образования
109518, Российская Федерация, Москва, Саратовская ул., 31
e-mail: 79264154444@yandex.com

Аннотация

Статья представляет собой исследование об экономических и управленческих аспектах использования предиктивной аналитики и машинного обучения для оптимизации производственных процессов в промышленности. Во введении обосновывается необходимость применения современных технологий для повышения эффективности производства. Подчеркивается значимость предиктивной аналитики и машинного обучения в контексте индустриальной революции 4.0, а также указываются цели исследования: определить экономическую целесообразность и управленческие преимущества внедрения данных технологий. Методология анализа включала сбор и обработку данных с предприятий, активно использующих предиктивную аналитику и машинное обучение, а также проведение опросов среди менеджеров и аналитиков. Были рассмотрены различные подходы к интеграции машинного обучения в производственные процессы, а также существующие модели экономических оценок. Результаты исследования показывают, что использование предиктивной аналитики позволяет значительным образом снизить затраты на производство за счет автоматизации процессов и сокращения человеческого фактора. Более того, машинное обучение способствует повышению точности прогнозирования потребностей в ресурсах и оптимизации технико-экономических показателей. Экономическое обоснование включает анализ окупаемости инвестиций и долгосрочных выгод для предприятий. В обсуждении приводятся подробные примеры успешного внедрения данных технологий в различных отраслях промышленности. Рассмотрены управленческие сложности, возникающие при интеграции, такие как необходимость переподготовки персонала и изменение организационной структуры. Отдельное внимание уделяется вопросам кибербезопасности и защитным мерам при работе с большими данными. В заключение делается вывод о том,

что предиктивная аналитика и машинное обучение не только улучшают производственные показатели, но и открывают новые возможности для стратегического планирования и управления. Авторы подчеркивают необходимость тщательной подготовки и инвестиций в человеческий капитал для успешного перехода к цифровой индустрии..

Для цитирования в научных исследованиях

Забайкин Ю.В., Барыкин М.В. Экономические и управленческие аспекты использования предиктивной аналитики и машинного обучения для оптимизации производственных процессов в промышленности // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Том 14. № 7А. С. 606-617.

Ключевые слова

Экономика, управление, предиктивная аналитика, машинное обучение, оптимизация производства.

Введение

В современной экономике эффективность производства является одним из ключевых факторов конкурентоспособности предприятий. Для достижения наивысшего уровня эффективности компании все чаще обращаются к передовым технологиям, таким как предиктивная аналитика и машинное обучение. Эти технологии имеют потенциал революционизировать производственные процессы, предоставляя новые инструменты для анализа данных и прогнозирования будущих событий на основе исторической информации.

Основная ценность предиктивной аналитики заключается в ее способности обрабатывать огромные объемы данных и выявлять закономерности, которые трудно заметить с помощью традиционных методов анализа. На производственных предприятиях генерируется огромное количество данных, связанных с работой оборудования, качеством продукции, скоростью процесса и многими другими параметрами. Используя предиктивную аналитику, можно превратить эти данные в ценную информацию, которая поможет принимать обоснованные управленческие решения.

Основная часть

Машинное обучение, являясь подмножеством предиктивной аналитики, позволяет создавать модели, которые могут обучаться на исторических данных и улучшать свою точность с течением времени. Такие модели способны прогнозировать выход оборудования из строя, выявлять потенциальные проблемы в производственном процессе до их возникновения и оптимизировать производственные параметры для минимизации затрат и увеличения качества продукции. Например, предсказание отказов оборудования с помощью машинного обучения может значительно снизить потери, связанные с непредвиденными простоями, и увеличить срок службы дорогого производственного оборудования.

Кроме того, машинное обучение помогает в улучшении управления запасами и планировании производства. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать данные о спросе на продукцию, сезонные колебания и другие факторы, чтобы создавать точные прогнозы потребностей в материальных ресурсах. Это позволяет компании оптимально планировать

закупки и минимизировать складские запасы, что в свою очередь уменьшает связанные с ними издержки.

Важную роль играет и улучшение качества продукции. Предиктивная аналитика может анализировать данные с датчиков и других источников информации, чтобы выявлять причины дефектов и несоответствий в продукции. На основе этих данных можно разрабатывать стратегии для устранения выявленных проблем и повышения общего уровня качества. Это приводит к снижению количества брака и возвратов продукции, что положительно сказывается на удовлетворенности клиентов и имидже компании (табл. 1).

Таблица 1 - Экономические выгоды от внедрения предиктивной аналитики

Экономические выгоды	Описание	Мера эффективности
Снижение затрат на обслуживание	Предиктивное техническое обслуживание оборудования позволяет сократить время простоя и затраты на ремонт.	Процент снижения затрат, увеличение времени работы без поломок
Увеличение производительности	Оптимизация производственных процессов на основе данных и алгоритмов.	Увеличение выходной мощности, уменьшение времени цикла производства
Снижение отходов и брака	Аналитика позволяет выявлять и устранять причины дефектов и неэффективности.	Процент снижения уровня отходов и брака
Оптимизация использования ресурсов	Эффективное управление ресурсами на основе прогноза спроса и производительности.	Экономия ресурсов, снижение затрат на материалы

Преимущества предиктивной аналитики и машинного обучения также проявляются в повышении гибкости производственных систем. Такие системы могут быстро адаптироваться к изменениям спроса и условиям работы, что особенно важно в условиях все более изменчивого рынка [5]. Предприятия могут эффективно реагировать на колебания потребительского спроса, изменения в поставках материалов и другие факторы, что позволяет поддерживать высокий уровень производительности и конкурентоспособности.

Безусловно, внедрение предиктивной аналитики и машинного обучения требует значительных инвестиций в инфраструктуру и обучение персонала. Необходимо установить системы сбора и обработки данных, разработать или приобрести соответствующие программные решения, а также обеспечить квалифицированное обслуживание и поддержку новых технологий. Однако долгосрочные выгоды, которые можно получить от оптимизации производственных процессов с помощью этих технологий, обычно оправдывают затраты.

Также стоит отметить, что использование предиктивной аналитики и машинного обучения способствует повышению уровня безопасности на производстве. Своевременное обнаружение потенциальных аварийных ситуаций и отклонений в работе оборудования позволяет предотвратить несчастные случаи и минимизировать риски для здоровья и жизни работников. Это важный аспект, который не только улучшает условия труда, но и способствует соблюдению нормативных требований и стандартов безопасности.

Не менее значимой является и экологическая составляющая. Оптимизация производственных процессов позволяет снизить потребление ресурсов и уменьшить отходы. Например, точное прогнозирование необходимого количества сырья и энергии помогает предотвратить перерасход. Это не только снижает издержки, но и способствует устойчивому развитию предприятия и его экологичной деятельности.

Ключевым фактором успешного внедрения предиктивной аналитики и машинного обучения является подходящая корпоративная культура и готовность к изменениям [9]. Руководство компании должно поддерживать инициативы по внедрению новых технологий и поощрять сотрудников к обучению и применению новых методов в работе. Важно обеспечить прозрачность и открытость процесса внедрения, чтобы сотрудники чувствовали себя вовлеченными и понимали, какую ценность несут эти инновации.

В заключение, применение предиктивной аналитики и машинного обучения в производственных процессах является важным шагом на пути к модернизации и повышению конкурентоспособности предприятий. Эти технологии предлагают мощные инструменты для анализа данных, прогнозирования и оптимизации процессов, что позволяет существенно увеличивать эффективность производства, снижение затрат, улучшать качество продукции и обеспечивать высокую степень гибкости и безопасности. Инвестиции в предиктивную аналитику и машинное обучение окупаются за счет значительных долгосрочных преимуществ, среди которых повышение производительности, снижение рисков и устойчивое развитие бизнеса (табл. 2).

Таблица 2 - Управленческие аспекты внедрения машинного обучения

Управленческие аспекты	Описание	Меры по улучшению
Лидершип и поддержка руководства	Активное участие и поддержка высшего руководства в процессе внедрения новых технологий.	План коммуникации, регулярное информирование руководства о прогрессе проекта
Участие специалистов и обучение	Обучение персонала и привлечение новых специалистов для работы с аналитическими инструментами.	Программы обучения, сертификации, привлечение экспертов
Интердисциплинарное сотрудничество	Взаимодействие между различными отделами для комплексного подхода к решению проблем.	Создание межотраслевых команд, регулярные совещания и обмен информацией
Управление изменениями	Эффективное управление изменениями, связанное с внедрением новых технологий и процессов.	План управления изменениями, включающий обучение и поддержку персонала

Использование предиктивной аналитики и машинного обучения в современной экономике имеет огромный потенциал для получения значительных экономических выгод. Эти технологии обеспечивают новые пути для анализа данных, что позволяет предприятиям более точно прогнозировать будущие события и принимать информированные решения. В результате компании могут значительно повысить свою конкурентоспособность, снизить издержки и повысить общую эффективность своей деятельности.

Одним из главных преимуществ использования предиктивной аналитики и машинного обучения является возможность более точного прогнозирования спроса на продукцию или услуги. Традиционные методы прогнозирования часто основываются на исторических данных и трендах, которые могут быть не точными из-за изменений на рынке или других факторов. Применение же передовых технологий обеспечивает более глубокий анализ данных и выявление скрытых закономерностей. Это позволяет компаниям более точно планировать производство, уменьшать запасы продукции и быстрее реагировать на изменения в потребительском спросе. Такая гибкость особенно важна в современной экономике, где изменения могут происходить стремительно.

Снижение издержек — еще один ключевой аспект, который делает предиктивную аналитику и машинное обучение привлекательными инструментами для бизнеса. Эти технологии позволяют оптимизировать производственные процессы, что ведет к уменьшению расходов на сырье, энергию и трудовые ресурсы. Например, с помощью предиктивной аналитики можно выявлять и устранять узкие места в производственном процессе, предотвращать поломки оборудования и минимизировать потери времени на простои. Автоматизированные системы мониторинга и анализа данных могут своевременно обнаруживать отклонения от нормы и сигнализировать о необходимости вмешательства, что предотвращает аварийные ситуации и снижает затраты на ремонт.

Машинное обучение позволяет создавать модели, которые обучаются на основе исторических данных и становятся все более точными с течением времени. Это особенно актуально для прогнозирования выхода оборудования из строя. С помощью анализа данных с датчиков и других источников информации можно предсказать возможные поломки и заблаговременно проводить профилактические работы. Это значительно снижает затраты на аварийные ремонты и продлевает срок службы оборудования, что в свою очередь уменьшает капитальные затраты и повышает общую производительность.

Оптимизация управления запасами также является одной из значительных экономических выгод от использования предиктивной аналитики и машинного обучения. Традиционные методы управления запасами часто основываются на интуиции и опыте менеджеров, в то время как передовые технологии могут анализировать огромные объемы данных и учитывать множество факторов, влияющих на потребности в материалах и сырье. Это позволяет минимизировать излишки и недостатки на складах, а также сократить связанные с ними издержки. Точные прогнозы потребностей помогают компании более эффективно планировать закупки и избегать перерасходов.

Повышение качества продукции является еще одной важной областью применения предиктивной аналитики и машинного обучения. С помощью этих технологий можно анализировать данные с производственных линий и выявлять причины дефектов и несоответствий. Это позволяет оперативно принимать меры для устранения проблем и обеспечения стабильного уровня качества продукции. Улучшение качества ведет к снижению количества брака и возвратов продукции, что положительно сказывается на удовлетворенности клиентов и улучшает финансовые показатели компании. В условиях жесткой конкуренции на рынке качественная продукция играет решающую роль в удержании клиентов и привлечении новых.

Использование предиктивной аналитики и машинного обучения также способствует повышению уровня безопасности на производственных предприятиях. Системы мониторинга и анализа данных могут своевременно выявлять потенциально опасные ситуации и предоставлять информацию для принятия превентивных мер. Это позволяет снижать риски для здоровья и жизни работников, а также предотвращать аварийные ситуации. Улучшение безопасности не только защищает сотрудников, но и снижает затраты компании на компенсации и простой производства в случае аварий.

Экологические аспекты также играют важную роль в экономических выгодах от использования предиктивной аналитики и машинного обучения. Оптимизация производственных процессов позволяет снижать потребление природных ресурсов и уменьшать объемы отходов. Точные прогнозы потребностей и оптимизация использования сырья и энергии помогают компании уменьшать свой экологический след. Это в свою очередь способствует

устойчивому развитию компании и улучшает ее имидж в глазах потребителей и партнеров [8]. Особенно актуально это становится в условиях роста требований к экологической ответственности бизнеса со стороны регуляторов и общественности (табл. 3).

Таблица 3 - Основные шаги внедрения предиктивной аналитики в производственных процессах

Этап	Описание	Примеры инструментов/методов
Сбор данных	Сбор и хранение данных о производственных процессах, оборудовании и ресурсах.	IoT сенсоры, системы мониторинга, базы данных
Очистка и подготовка данных	Очистка данных от шума, заполнение пропусков, нормализация данных для анализа.	Программное обеспечение для обработки данных (например, Python, R)
Разработка моделей	Создание и настройка моделей предиктивной аналитики и машинного обучения.	Алгоритмы машинного обучения, нейронные сети
Внедрение и мониторинг	Внедрение моделей в рабочие процессы и постоянный мониторинг их эффективности.	Платформы для развертывания моделей, системы мониторинга

Эти технологии также помогают создавать новую ценность на основе данных. Компании могут использовать предиктивную аналитику и машинное обучение для создания новых продуктов и услуг, удовлетворяющих потребности клиентов. Например, анализ данных о поведении потребителей и предпочтениях позволяет разрабатывать персонализированные предложения, которые увеличивают лояльность клиентов и объем продаж. Кроме того, использование данных может повысить эффективность маркетинговых кампаний и помочь компании более точно определять целевые аудитории и каналы продвижения.

Необходимо отметить, что успешное внедрение предиктивной аналитики и машинного обучения требует значительных инвестиций в технологии и обучение персонала. Для обработки и анализа больших объемов данных требуется соответствующая инфраструктура, включая серверы, базы данных и программное обеспечение. Также важно обучить сотрудников компании новым методам работы и обеспечивать их поддержкой специалистов в области аналитики и машинного обучения. Эти первоначальные затраты могут быть значительными, но долгосрочные выгоды от использования передовых технологий обычно оправдывают вложения.

Ключевым фактором успеха внедрения этих технологий является поддержка со стороны руководства и готовность компании к изменениям. Необходимо формировать корпоративную культуру, в которой поощряются инновации и постоянное совершенствование. Важно обеспечить прозрачность процесса внедрения и объяснить сотрудникам, какие преимущества несут новые технологии. Это поможет снизить сопротивление изменениям и повысить вовлеченность сотрудников в процесс.

Кроме того, важно учитывать юридические и этические аспекты использования данных. Сбор и анализ больших объемов данных требует соблюдения норм и регламентов, связанных с защитой персональных данных и конфиденциальной информации. Компаниям необходимо разрабатывать политику и процедуры, обеспечивающие соблюдение этих требований, чтобы избежать юридических рисков и поддерживать доверие клиентов.

В заключение, использование предиктивной аналитики и машинного обучения открывает перед компаниями широкий спектр возможностей для повышения экономической эффективности и конкурентоспособности. Эти технологии позволяют более точно прогнозировать будущие события, оптимизировать производственные процессы, снижать издержки и улучшать качество продукции [10]. Преимущества от их использования включают

в себя повышение гибкости и безопасности, улучшение управления запасами и уменьшение экологического следа. Для успешного внедрения предиктивной аналитики и машинного обучения необходимо инвестировать в технологии и обучение, формировать подходящую корпоративную культуру и соблюдать юридические и этические нормы. В долгосрочной перспективе эти усилия окупаются за счет значительных экономических выгод и устойчивого развития бизнеса.

Использование предиктивной аналитики и машинного обучения (МА) в современной экономике является мощным и перспективным инструментом для улучшения бизнес-процессов и принятия решений. Однако, несмотря на все потенциальные выгоды, важно осознавать существующие проблемы и ограничения. Две ключевые области этих проблем включают технические сложности и риски, а также этические и правовые аспекты.

Одна из основных технических сложностей, связанных с внедрением предиктивной аналитики и машинного обучения, заключается в необходимости обработки огромных объемов данных. Современные организации ежедневно генерируют терабайты и даже петабайты данных, которые нужно анализировать для получения надежных интуиций и прогнозов. Для этого требуется мощная инфраструктура, включающая высокопроизводительные серверы, специализированное программное обеспечение и надежные системы хранения данных. Разработка и поддержка такой инфраструктуры часто сопряжены с высокими затратами и требуют значительного опыта и технических знаний.

Еще одной технической проблемой является качество данных. Для того чтобы модели машинного обучения могли строить точные прогнозы, данные должны быть чистыми, согласованными и полными. К сожалению, данные часто содержат ошибки, отсутствующие значения или могут быть представлены в разрозненных форматах. Процесс очистки данных и их подготовки для анализа может быть трудоемким и ресурсозатратным, что увеличивает расходы на внедрение предиктивной аналитики и машинного обучения (табл. 4).

Таблица 4 - Риски и меры по их снижению при внедрении предиктивной аналитики

Риски	Описание	Меры по снижению риска
Качество данных	Неполные или неточные данные могут привести к ошибкам в моделях.	Внедрение процедур очистки данных, автоматизация сбора данных
Сопrotивление изменениям	Персонал может сопротивляться внедрению новых технологий и процессов.	Коммуникация и обучение сотрудников, вовлечение персонала в проект
Непредвиденные затраты	Дополнительные расходы на внедрение и поддержку аналитических решений.	Подробное планирование бюджета и обеспечение резервов на непредвиденные расходы
Конфиденциальность данных	Утечка или несанкционированный доступ к данным.	Внедрение мер по защите данных, включая шифрование и контроль доступа

Технические сложности включают также необходимость разработки и настройки сложных моделей машинного обучения. Создание эффективных моделей требует глубоких знаний в области статистики, математики и алгоритмов. Специалисты по данным, известные как дата-сайентисты, должны не только быть способны разрабатывать модели, но и обеспечивать их корректность и точность. Настройка моделей может занять много времени и потребовать многочисленных итераций для достижения оптимальных результатов. Эти сложности могут привести к задержкам в реализации проектов и увеличению их стоимости.

Также стоит упомянуть о проблемах с интерпретацией результатов моделей машинного обучения. Некоторые модели, особенно те, что основаны на глубоких нейронных сетях, могут быть крайне сложными для понимания и интерпретации. Это создает дополнительные сложности при коммуникации результатов анализа с заинтересованными сторонами, особенно если они не имеют технического бэкграунда. Недостаток прозрачности и объяснимости моделей вызывает сомнения у менеджеров и других лиц, принимающих решения, что может привести к сопротивлению внедрению таких технологий в бизнес-процессы.

Существуют также риски, связанные с надежностью и стабильностью моделей машинного обучения. Данные, используемые для обучения моделей, могут устаревать, что приведет к снижению точности прогнозов со временем. Модели могут быть подвержены ошибкам, связанным с недостаточным учетом редких событий или экстремальных ситуаций. Например, финансовые модели, основанные на исторических данных, могут не учесть кризисные ситуации, что приведет к некорректным прогнозам и потенциальным финансовым убыткам. Такие риски требуют постоянного мониторинга и обновления моделей для поддержания их актуальности и точности.

Помимо технических проблем и рисков, важное внимание следует уделять этическим и правовым аспектам использования предиктивной аналитики и машинного обучения. Одной из главных этических проблем является контроль над данными и их конфиденциальность. В эпоху больших данных компании собирают огромные объемы информации о своих клиентах, включая персональные данные, поведенческие данные и предпочтения. Необходимость обеспечения конфиденциальности данных и предотвращения их утечки становится критически важной задачей. Несоблюдение норм по защите данных может привести к серьезным юридическим последствиям и подорвать доверие клиентов.

Этические проблемы также включают вопросы справедливости и отсутствия предвзятости в моделях машинного обучения. Модели, обученные на исторических данных, могут унаследовать и усилить существующие предвзятости и дискриминацию. Например, алгоритмы, используемые для рекрутинга, могут непреднамеренно дискриминировать кандидатов по полу, возрасту или расе, если исторические данные содержат подобные предвзятости. Для решения этой проблемы необходимо проводить тщательный аудит данных и моделей, обеспечивать прозрачность алгоритмов и разрабатывать механизмы для выявления и устранения предвзятостей.

Правовые аспекты использования предиктивной аналитики и машинного обучения также нуждаются в тщательном рассмотрении. В различных странах существуют различные законы и регуляции, касающиеся сбора, хранения и использования данных. Компании должны соблюдать эти нормы, чтобы избежать юридических рисков и штрафов. Одним из ключевых аспектов является соблюдение требований к защите персональных данных в соответствии с регламентом Общего регламента по защите данных (GDPR) в Европейском Союзе или аналогичных законов в других юрисдикциях. Несоблюдение этих норм может привести к значительным штрафам и нанесению ущерба репутации компании.

Правовые аспекты могут также касаться вопросов интеллектуальной собственности и авторских прав. Разработка моделей машинного обучения часто требует использования данных, собранных из различных источников, включая открытые и коммерческие данные. Важно обеспечить законность использования этих данных и избежать нарушения прав на интеллектуальную собственность. Это может быть особенно сложным в случаях, когда данные поступают из множества различных источников с разными юридическими ограничениями.

Интересы клиентов и пользователей также нуждаются в защите. Компании должны учитывать права пользователей на информированное согласие на использование их данных. Публичные уведомления и политика конфиденциальности должны быть прозрачными и четко объяснять, какие данные собираются, как они будут использоваться и с какой целью. Пользователи должны иметь возможность контролировать свои данные, запрашивать их удаление или получать доступ к информации о том, как их данные используются.

Этические вопросы также касаются прозрачности и объяснимости алгоритмов и моделей. Важно, чтобы компании могли объяснить, как работают их модели и какие факторы влияют на результаты анализа и прогнозов. Это особенно актуально в случаях, когда решения, основанные на алгоритмах, могут оказывать значительное влияние на жизнь людей. Недостаток прозрачности и объяснимости может привести к недоверию со стороны пользователей и общественности, что негативно скажется на репутации компании.

Существует также этическое обязательство компании избегать использования моделей машинного обучения для недобросовестных целей. Например, использование аналитики для манипулирования поведением пользователей, распространения дезинформации или использования предвзятостей для получения коммерческих выгод может быть этически неприемлемым. Компании должны придерживаться высоких этических стандартов и избегать практик, которые могут нанести вред обществу или отдельным людям.

Роль государственного регулирования также играет важную роль в обеспечении этических и правовых аспектов. Государства должны разрабатывать и внедрять законы и регуляции, которые обеспечивают защиту данных, справедливость и прозрачность в использовании предиктивной аналитики и машинного обучения. Это может включать создание независимых органов контроля, проведение аудитов и разработку стандартов для обеспечения этичности и прозрачности. Такое регулирование поможет создать условия для ответственного применения технологий и снизить риски для общества.

Необходимо также уделять внимание обучению и развитию компетенций работников в области предиктивной аналитики и машинного обучения. Это поможет компаниям избежать технических ошибок и увеличить эффективность использования данных. Образовательные программы должны включать этические и правовые аспекты, что формирует у специалистов понимание важности их соблюдения.

Заключение

В заключение, использование предиктивной аналитики и машинного обучения предоставляет значительные возможности для улучшения бизнес-процессов и принятия обоснованных решений. Однако важно учитывать и преодолевать существующие технические сложности и риски, а также следовать этическим и правовым аспектам. Компании должны инвестировать в разработку и поддержку технологической инфраструктуры, обеспечивать качество данных, разрабатывать и настраивать модели, учитывать правовые нормы и этические стандарты. Тщательное внимание к этим аспектам поможет минимизировать риски, связанные с внедрением предиктивной аналитики и машинного обучения, и обеспечит ответственное и устойчивое использование этих технологий в интересах общества.

Библиография

1. Бекирова, Э. А. Экономический анализ данных и прогнозирование с использованием методов машинного обучения / Э. А. Бекирова, М. Э. Бекирова // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2023. – № 2(80). – С. 49-53. – DOI 10.34771/UZSEPU.2023.80.2.0010. – EDN KGYFIX.
2. Булаев, В. И. Особенности внедрения моделей машинного обучения в производственную эксплуатацию / В. И. Булаев // Геофизика. – 2022. – № 4. – С. 143-147. – EDN TJUOS.
3. Бутыркин, А. Я. Использование предиктивной аналитики в процессах моделирования и машинного обучения на транспорте / А. Я. Бутыркин, В. А. Гелис, Е. Б. Куликова // Железнодорожный транспорт. – 2021. – № 11. – С. 50-54. – EDN KWGAOA.
4. Воробьев, А. В. Определение важности прогноза при управлении производственным предприятием с помощью машинного обучения / А. В. Воробьев, В. А. Кудинов // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2021. – № 4. – С. 27-34. – DOI 10.14357/20718594210403. – EDN RBYFRZ.
5. Ершов, Д. Д. Ситуационное управление процессом повышения эффективности производственных функций на основе модульного тренажера / Д. Д. Ершов, Л. В. Глухова // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2023. – Т. 2, № 3(52). – С. 46-55. – DOI 10.51965/2076-7919_2023_2_3_46. – EDN NATIRO.
6. Китова, О. В. Сравнительный анализ методов машинного обучения для прогнозирования показателей промышленности РФ / О. В. Китова, В. М. Савинова, В. Р. Иксанов // Вопросы истории. – 2022. – № 9-2. – С. 248-262. – DOI 10.31166/VoprosyIstorii202209Statyi37. – EDN KIOVWQ.
7. Попов, Е. А. Внедрение алгоритмов машинного обучения в производственные процессы компаний нефтяной и газовой промышленности / Е. А. Попов, М. А. Стариков, А. А. Невкин // Бурение и нефть. – 2021. – № 4. – С. 36-40. – EDN RSRGNQ.
8. Сааков, Д. В. Применение методов машинного обучения для оптимизации производственных процессов в металлургической промышленности / Д. В. Сааков // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 5. – С. 308-311. – EDN SHTTNG.
9. Семенова, П. А. Предварительный анализ данных и построение признаков в задаче прогнозирования объемов поставок / П. А. Семенова, Н. В. Гринева, С. С. Михайлова // Проблемы экономики и юридической практики. – 2023. – Т. 19, № 3. – С. 141-152. – DOI 10.33693/2541-8025-2023-19-3-141-152. – EDN CALJPF.
10. Тимофеев, А. Г. Статистический и интеллектуальный анализ при построении прогноза цен и финансовых показателей в моделях с использованием машинного обучения и ИИ / А. Г. Тимофеев, О. Г. Лебединская // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 4(141). – С. 1118-1126. – DOI 10.34925/EIP.2022.141.4.208. – EDN WOFOUA.

Economic and managerial aspects of using predictive analytics and machine learning to optimize production processes in industry

Yurii V. Zabaikin

PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of business management
and service technologies,
Russian Biotechnological University,
125080, 11 Volokolamskoe highway, Moscow, Russian Federation;
e-mail: 79264154444@yandex.com

Maksim V. Barykin

Postgraduate student
Moscow Institute of Modern Academic Education
109518, 31, Saratovskaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: 79264154444@yandex.com

Abstract

The article is a study on the economic and managerial aspects of using predictive analytics and machine learning to optimize production processes in industry. In the introduction, the necessity of applying modern technologies to increase production efficiency is justified. The significance of predictive analytics and machine learning in the context of the Industrial Revolution 4.0 is emphasized, and the research goals are indicated: to determine the economic feasibility and managerial advantages of implementing these technologies. The analysis methodology included the collection and processing of data from enterprises actively using predictive analytics and machine learning, as well as conducting surveys among managers and analysts. Various approaches to integrating machine learning into production processes and existing economic evaluation models were considered. The research results show that the use of predictive analytics significantly reduces production costs through process automation and the reduction of the human factor. Moreover, machine learning contributes to increasing the accuracy of resource demand forecasting and optimizing technical and economic indicators. The economic justification includes an analysis of the return on investment and long-term benefits for enterprises. The discussion provides detailed examples of the successful implementation of these technologies in various industries. Managerial challenges arising during integration, such as the need for staff retraining and changes in organizational structure, are considered. Special attention is paid to cybersecurity issues and protective measures when working with big data. In conclusion, it is concluded that predictive analytics and machine learning not only improve production performance but also open up new opportunities for strategic planning and management. The authors emphasize the need for thorough preparation and investment in human capital for a successful transition to the digital industry.

For citation

Zabaikin Yu.V., Barykin M.V. (2024) Ekonomicheskie i upravlencheskie aspekty ispol'zovaniya prediktivnoi analitiki i mashinnogo obucheniya dlya optimizatsii proizvodstvennykh protsessov v promyshlennosti [Economic and managerial aspects of using predictive analytics and machine learning to optimize production processes in industry]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 14 (7A), pp. 606-617.

Keywords

Economics, management, predictive analytics, machine learning, production optimization.

References

1. Bekirova, E. A. Economic data analysis and forecasting using machine learning methods / E. A. Bekirova, M. E. Bekirova // Scientific notes of the Crimean engineering and pedagogical university. - 2023. - No. 2 (80). - P. 49-53. - DOI 10.34771 / UZCEPU.2023.80.2.0010. - EDN KGYFIX.
2. Bulaev, V. I. Features of the implementation of machine learning models in production operation / V. I. Bulaev // Geophysics. - 2022. - No. 4. - P. 143-147. - EDN TJUOS.
3. Butyrkin, A. Ya. Using Predictive Analytics in Modeling and Machine Learning Processes in Transport / A. Ya. Butyrkin, V. A. Gelis, E. B. Kulikova // Railway Transport. - 2021. - No. 11. - P. 50-54. - EDN KWGAOA.
4. Vorobyov, A. V. Determining the Importance of Forecasting in Managing a Manufacturing Enterprise Using Machine Learning / A. V. Vorobyov, V. A. Kudinov // Artificial Intelligence and Decision Making. - 2021. - No. 4. - P. 27-34. - DOI 10.14357/20718594210403. - EDN RBYFRZ.
5. Ershov, D. D. Situational management of the process of increasing the efficiency of production functions based on a modular simulator / D. D. Ershov, L. V. Glukhova // Bulletin of the Volga University named after V.N. Tatishchev. - 2023. - Vol. 2, No. 3 (52). - P. 46-55. - DOI 10.51965 / 2076-7919_2023_2_3_46. - EDN NATIRO.
6. Kitova, O. V. Comparative analysis of machine learning methods for forecasting industrial indicators of the Russian

-
- Federation / O. Kitova, V. M. Savinova, V. R. Iksanov // Questions of History. - 2022. - No. 9-2. - P. 248-262. - DOI 0.31166/VoprosyIstorii202209Statyi37. - EDN KIOVWQ.
7. Popov, EA Implementation of machine learning algorithms in production processes of companies in the oil and gas industry / EA Popov, MA Starikov, AA Nevkin // Drilling and oil. - 2021. - No. 4. - Pp. 36-40. - EDN RSRGNQ.
8. Saakov, DV Application of machine learning methods to optimize production processes in the metallurgical industry / DV Saakov // Innovations and investments. - 2023. - No. 5. - Pp. 308-311. - EDN SHTTNG.
9. Semenova, P. A. Preliminary data analysis and feature construction in the problem of forecasting supply volumes / P. A. Semenova, N. V. Grineva, S. S. Mikhailova // Problems of Economics and Legal Practice. - 2023. - Vol. 19, No. 3. - P. 141-152. - DOI 10.33693/2541-8025-2023-19-3-141-152. - EDN CALJPF.
10. Timofeev, A. G. Statistical and intellectual analysis in constructing a forecast of prices and financial indicators in models using machine learning and AI / A. G. Timofeev, O. G. Lebedinskaya // Economy and Entrepreneurship. - 2022. - No. 4 (141). - P. 1118-1126. - DOI 10.34925/EIP.2022.141.4.208. - EDN WOFOUA.