

тов, студентов. В 2-х томах, Нижний Новгород, 24 апр. 2025 года. Нижний Новгород: Мининский университет, 2025. С. 169–173. EDNFKLPTW.

6. Баженов В.И., Штепа В.Н., Охтилев М.Ю. Оценка стоимости жизненного цикла для эффективной работы систем и сооружений водоснабжения и водоотведения // Бюллетень Института жилищно-коммунального хозяйства НАН Беларуси. 2025. № 2. С. 24–31.

7. Россоха Е. В., Французова А. М. Генезис и тренды ESG-концепции в устойчивом развитии // Цифровизация: экономика и управление производством: материалы 86-й науч.-техн. конф. проф.-преподават. состава, науч. сотрудников и аспирантов (с междунар. участием), Минск, 31 янв. – 12 февр. 2022 г. / Белорус. гос. технол. ун-т; отв. за изд. И.В. Войтов. – Минск: БГТУ, 2022. С. 185–188. EDN ZTXLRS.

УДК 330.46

А.С. Соболевский, ст. преп.  
(БГТУ, г. Минск)

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА: ИНТЕГРАЦИЯ В ERP-СИСТЕМУ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Введение.** Цифровизация национальной экономики позволяет улучшать производственные процессы предприятий, повышать качество услуг и улучшать коммуникацию с клиентами. Страны евразийского экономического союза, в число которых входит Беларусь, имеют значительные ресурсы для создания цифровой экономики [1]. В исследованиях отмечено существенное улучшение показателей экономической деятельности предприятий, которые внедрили ERP-системы, причём в долгосрочной перспективе [2].

**Основная часть.** В статье [3] мы рекомендовали внедрение в ERP предприятия, которое использует БПЛА в своей экономической деятельности, модуля автоматизированного использования БПЛА. Актуальность данного предложения обусловлена тем, что в настоящее время в различных сферах деятельности широко используются беспилотные летательные аппараты. С помощью БПЛА в настоящее время выполняют следующие процессы.

Контроль и проверка состояния оборудования и других элементов основных средств осуществляется более эффективно с использованием БПЛА, которые позволяют проводить осмотр оборудования и выявление неисправностей. Это значительно ускоряет процесс осмотра и снижает вероятность производственных травм.

Процесс обработки заказов на складских и логистических предприятиях также упрощается и ускоряется благодаря способности беспилотников быстро перемещаться по складу, что исключает необходимость в проходах и проездах, требуемых для работы человека.

В строительстве БПЛА используются для картографирования местности. В процессе инженерной съемки осуществляется автоматическое измерение и сохранение данных, что позволяет получать высококачественные изображения и снижать расходы в общей сметной стоимости объектов. Наблюдение за строительством в режиме реального времени с помощью БПЛА, оснащенных камерами, дает возможность принимать инженерные решения на расстоянии и проводить оперативный контроль за ходом строительства.

В сельском хозяйстве вместо и в дополнение к съемкам с вертолета или спутника используются более частые и дешёвые запуски БПЛА для сбора информации о состоянии площадей, поиска больных растений и вредителей. Беспилотные летательные аппараты, оснащенные инфракрасными камерами и лазерными дальномерами, способны более эффективно и экономично осуществлять посев, равномерный полив и удобрение полей. В транспортной отрасли возможно контролировать дорожную ситуацию с помощью БПЛА, анализировать транспортные потоки и разгружать автомобильные потоки вместо традиционных регулировщиков. Кроме того, они могут выявлять и преследовать нарушителей правил дорожного движения.

В случае необходимости оказания первой медицинской помощи тонущему человеку в море, в зонах стихийных бедствий или на горнолыжных курортах, где зачастую отсутствует возможность быстро прибыть на место происшествия, возможно отправить БПЛА со всем необходимым, пока спасатели добираются до пострадавших.

В лесном хозяйстве БПЛА используется для отслеживания роста растений, наличия паразитов, миграций животных, раннего обнаружения лесных пожаров, в т. ч., на труднодоступных территориях [4].

Автоматизация играет значимую роль в эксплуатации БПЛА. Внедрение автоматизированных систем в этой области способствует улучшению безопасности, снижению затрат, повышает точность выполнения задач, а также обеспечивает большую надежность работы [5]. Вместе с тем, рассмотренная работа фокусируется на автоматизации использования БПЛА. В экономической деятельности кроме процессов непосредственного использования есть ещё вспомогательные и обслуживающие процессы, и экономическая эффективность работы предприятия зависит также от эффективности их выполнения. В такой

ситуации положительной представляется интегрированная автоматизация всех процессов предприятия с применением ERP-системы.

Модуль автоматизированного использования БПЛА интегрируется в модуль ERP «планирование производства и компьютерно-интегрированное производство» [3]. Компьютерная интеграция выполнения действий, из которых состоят основные процессы, таких, как планирование полёта, проведение полёта, проведение съёмки, обработка полученных результатов, представляется логичным.

В сфере контроля и проверки состояния оборудования перспективной видится автоматизация движения БПЛА и съёмки, компьютерный расчёт маршрутов и ракурсов, распознавание полученных снимков, что позволит разгрузить операторов от лишней работы.

В складской логистике перспективной видится виртуальная изменяющаяся в реальном времени 3D-модель склада, которая является основой для построения маршрутной карты для БПЛА, тоже в режиме реального времени. В строительстве, в дополнение к написанному выше, перспективной представляется интеграция автоматизированной системы использования БПЛА и BIM строящегося здания. В таком случае здание строится по его цифровой модели, а БПЛА позволяют проконтролировать это в режиме реального времени.

В сельском и лесном хозяйстве, в дополнение к вышесказанному, перспективным представляется патрулирование БПЛА в автоматическом режиме с постоянным автоматическим контролем фактического состояния угодий. При обнаружении отклонения их фактического состояния от планового, ERP-система будет вызывать оператора, что позволит повысить как охват территорий, так и качество ответа на нестандартные ситуации.

**Заключение.** Внедрение в ERP предприятия модуля автоматизированного использования БПЛА в качестве модуля как компьютерно-интегрированного производства позволяет повысить экономическую эффективность не только основных, но и вспомогательных и обслуживающих направлений деятельности предприятия. Вместе с тем, это зависит от архитектуры системы видов деятельности предприятия. Открытая архитектура позволяет эффективно интегрировать новые решения в деятельность предприятия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Новикова И. В., Равино А. В. Определение страновых особенностей цифровизации в государствах ЕАЭС // Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление. 2022. №. 1 (256). С. 5–12.
2. Nicolaou A. I., Bhattacharya S. Organizational performance effects of ERP systems usage: The impact of post-implementation changes

//International journal of accounting information systems. 2006. Vol. 7. № 1. P. 18–35.

3. Соболевский А. С. ERP-система предприятия, использующего БПЛА в экономической деятельности // Передовые технологии и инновации в образовании и науке для улучшения качества жизни и стимулирования устойчивого экономического роста: сборник статей VIII Межд. науч.-техн. конф. «Минские научные чтения – 2025», Минск, 3–5 дек. 2025 г.: в 3 т. [Электронный ресурс]. Минск: БГТУ, 2025. Т. 1. С. 550–552.

4. Макушенко Е. С. Перспективные сферы применения беспилотных летательных аппаратов // Приоритеты новой экономики: энергопереход 4.0 и цифровая трансформация: сборник тезисов всероссийской науч.-практ. конф. «Управление активами – 2021» (Москва, 15 дек. 2021 г.). 2022. С. 170–173.

5. In-depth review of AI-enabled unmanned aerial vehicles: trends, vision, and challenges /O. K. Pal [et al.]// Discover Artificial Intelligence. 2024. Vol. 4. № 1. P. 97–121. DOI: 10.1007/s44163-024-00209-1.

УДК 331.108

В.М. Стаселько, асп.  
(БГТУ, г. Витебск)

## **СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ВИДЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Современный этап развития глобальной экономики характеризуется как эпоха Четвертой промышленной революции (Industry 4.0), где ключевым драйвером изменений выступает глубокая цифровизация всех бизнес-процессов. Для промышленных предприятий Беларуси, традиционно составляющих основу экономического потенциала страны, данный тренд создает двоякую ситуацию. С одной стороны, это вызов, связанный с необходимостью модернизации устаревших подходов к управлению, а с другой – историческая возможность для рывка в повышении конкурентоспособности на международных рынках. В этих условиях стратегическое видение управления персоналом перестает быть вспомогательной функцией и выходит на уровень ключевого стратегического партнера бизнеса.

Качественный переход заключается в эволюции от административного кадрового делопроизводства к управлению человеческим капиталом как основным источником инновационной добавленной стоимости. Это требует переосмысления роли сотрудника: из исполнителя