

УДК 338.43. 004.9

**ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ
ВНЕДРЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Дьяченко А.В.

аспирант,
Воронежский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова,
г. Воронеж, Россия

Аннотация. Цель статьи – определить факторы формирования интеллектуального капитала сельскохозяйственного предприятия на основе внедрения беспилотных летательных аппаратов. Актуальность связана с поиском новых ресурсов, инструментов и технологий для повышения устойчивости и эффективности аграрной сферы. Внедрение БПЛА как инструментов решения задач и технологий активизации деятельности запускает процесс прямого формирования и усиления цифровых платформ, новых бизнес-моделей, трансформации традиционных сфер деятельности и отраслей, создает условия для развития интеллектуального капитала предприятия. В результате получены и систематизированы факторы: сохранения, укрепления и развития человеческого, трудового потенциала и ресурсов, цифровизации и технологического обновления отрасли, научной, информационной и организационной трансформации квалификационных и профессиональных ролей, обновления, накопления и применения знаний, развития компетенций на основе сочетания искусственного интеллекта и интеллектуального капитала, создания «цифровых двойников» для повышения эффективности управления.

Ключевые слова: интеллектуальный капитал, инновационные технологии, беспилотные летательные аппараты, факторы формирования, условия внедрения, эффективность.

**FACTORS INFLUENCING THE FORMATION OF THE INTELLECTUAL
CAPITAL OF AN AGRICULTURAL ENTERPRISE BASED ON THE
IMPLEMENTATION OF UNMANNED AERIAL VEHICLES**

Dyachenko A.V.,

postgraduate student, Voronezh branch of the Plekhanov Russian University of
Economics,
Voronezh, Russia

Annotation. The aim of the article is to identify the factors that contribute to the formation of the intellectual capital of an agricultural enterprise based on the introduction of unmanned aerial vehicles. The relevance is related to the search for

new resources, tools, and technologies to enhance the sustainability and efficiency of the agricultural sector. The introduction of UAVs as tools for solving problems and technologies to boost activity triggers the process of directly forming and strengthening digital platforms, new business models, and transforming traditional areas of activity and industries, creating conditions for the development of the enterprise's intellectual capital. As a result, the following factors have been identified and systematized: preserving, strengthening, and developing human and labor potential and resources; digitalization and technological renewal of the industry; scientific, informational, and organizational transformation of qualification and professional roles; updating, accumulating, and applying knowledge; developing competencies based on a combination of artificial intelligence and intellectual capital; and creating "digital twins" to improve management efficiency.

Keywords: intellectual capital, innovative technologies, unmanned aerial vehicles, formation factors, implementation conditions, efficiency.

Актуальность исследования взаимообусловленности интеллектуального капитала и БПЛА отражает динамику процессов информационного и цифрового развития общества и экономики. Для аграрной сферы важность усиливается в условиях востребованного экономического, продовольственного, технологического суверенитета, экологической предопределенности и растущей конкуренции, когда сельскохозяйственные предприятия с учетом специфики отрасли оперативно изыскивают инструменты, которые помогут эффективно использовать ограниченные ресурсы и повысить устойчивость бизнеса. В связи с чем повышается значение не только трудовых, но и технологических ресурсов, что проявляется в виде влияния беспилотных летательных аппаратов на формирование интеллектуального капитала предприятия.

Цель статьи – определить факторы формирования интеллектуального капитала сельскохозяйственного предприятия на основе внедрения беспилотных летательных аппаратов.

При определении сущности и значения интеллектуального капитала, отметим, что во многих научных работах интеллектуальный капитал определяется как «совокупность нематериальных активов компании, включая знания, профессиональные навыки, опыт работников, интеллектуальную собственность, организационные технологии, устойчивые отношения и связи с Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМЭЛ № 77-66790, ISSN 2500-3666

клиентами, создающих ценность и обеспечивающих конкурентное преимущество» [1, 4, 5]. В составе интеллектуального капитала ученые выделяют три основных компонента: человеческий, структурно-организационный и ценностно-связующий (потребительский) капитал. Человеческий капитал предстает в виде сочетания уникальной личностной и квалификационной сущности трудовых ресурсов, знаний, навыков, опыта творческих способностей, лидерских, морально-этических и харизматических качеств, профессиональных компетенции специалистов и работников. Человеческий трудовой капитал неотделим от персонала, от специалистов, от людей, которые независимо от условий формирования и развития рынка труда, не могут быть полной собственностью организации. Структурный (организационный) капитал связан с системой функционирования бизнеса, то есть с формализованными знаниями и активами, которые остаются в компании после ухода работников, сотрудников. К структурному капиталу относятся информационные базы данных, программное обеспечение, патенты, ноу-хау, бизнес-процессы, корпоративная культура и организационная структура [4].

Потребительский или капитал отношений создается и проявляется в виде ценности компании, предприятия, товара, создаваемых устойчивыми отношениями с клиентами, поставщиками, партнёрами, стейкхолдерами и факторами рынка. В состав капитала отношений включаются лояльность клиентов, портфель заказов, каналы распределения (дистрибуция), бренд и деловая репутация [4].

“От сбалансированности и уровня использования человеческого капитала в значительной мере зависят конечные показатели хозяйственной деятельности, достигнутые конкурентные преимущества в производственной сфере, организации и управлении» [3]. Интеллектуальный капитал возникает благодаря взаимодействию человеческого, структурного и потребительского капиталов, что отражает векторную ориентацию на генерацию новых знаний, инноваций и создание стоимости в долгосрочной перспективе. Факторы Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМЭ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

формирования и повышения эффективности интеллектуального капитала сельскохозяйственного предприятия представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Факторы формирования интеллектуального капитала сельскохозяйственного предприятия

Факторы формирования	Сущность факторов	Факторы эффективности	Сущность факторов
1.Образование и квалификация работников.	Общий и профессиональный уровень сотрудников повышает запас знаний и навыков, которые развиваются и применяются в производстве.	Цифровизация и технологическое обновление.	Цифровые технологии (ГИС, IoT, Big Data, ИИ для анализа урожайности), точное земледелие, роботизированные системы требуют от работников новых компетенций — от работы с датчиками до анализа big data.
2.Накопленный опыт.	Практические знания ценны в сельском хозяйстве, где многие процессы зависят от ручного труда, привычки, понимания сущности и связи с природой, землей, специфических условий земледелия, растениеводства и животноводства.	Менеджмент и организационная культура.	Стиль управления, поощрение инициативы, наставничества, обмен знаниями, обучение и адаптация к изменениям, напрямую влияет на продуктивность накопленного капитала
3.Состояние здоровья работников.	Физическая выносливость и здоровье напрямую влияют на способность эффективно трудиться, адаптироваться в сезонных и физически тяжёлых отраслях	Устойчивость и адаптивность производства.	Потенциал реагирования на внешние вызовы (климат, погода, цены, конкуренция, регуляторные изменения) за счёт знаний и опыта специалистов
Социально-экономическое развитие сельских территорий.	Уровень жизни, среда, образование, здравоохранение, культурные и спортивные возможности на селе влияют на качество человеческого капитала	Системы обучения и развития.	Для развития компетенций сотрудников: тренинги, марафоны, вебинары, LMS, тестирование, гайды, курсы повышения квалификации, наставничество, Тренажёры и симуляторы. Shadowing, Воркшопы и хакатоны.
4.Баланс спроса и предложения на рынке труда.	Дефицит квалифицированных кадров стимулирует развитие и внедрение программ обучения и переподготовки.	Интеллектуальная собственность.	Информация, патенты, ноу-хау, специализированное программное обеспечение, созданные в результате исследований и разработок,

			часть организационного капитала предприятия
--	--	--	---

Источник: составлено автором на основании разработок Грицаенко Г.И. Интеллектуальный капитал малых форм аграрного производства: формирование и использование // Вестник ТГЭУ. 2024. №1 (109). Гнатюк С.Н. Интеллектуальный капитал и его роль в обеспечении устойчивого развития предприятий АПК // Проблемы экономики. 2016. №2 (23).

Группа ученых во главе с Алтуховым А.И. отмечают, что «цифровая трансформация отрасли означает переход сельского хозяйства на принципиально новый уровень использования современных цифровых информационных технологий в сочетании с новейшими достижениями в области автоматизации сельхозпроизводства» [2]. В составе цифровых решений прежде всего исследователи выделяют «сбор больших объемов и анализ информации;□ передачу больших объемов данных по цифровым каналам связи; ориентация на использование искусственного интеллекта при обработке данных и управлении техникой (умная аналитика); использование компьютерного зрения в процессе обработки спутниковых карт» [2].

В этой системе технологических ресурсов БПЛА или беспилотное воздушное судно, управляемое дистанционно или в автоматическом режиме, используется как инструмент для оптимизации разных процессов: от сбора данных до точечных агротехнических решений, то есть помогает превратить разрозненные и выборочные наблюдения в основательную информационную платформу или базу для SMART- решений. С помощью БПЛА собирают данные в виде аэрофотосъемки, фиксируют состояние посевов, измеряют влажность почвы, выявляют проблемные зоны на полях (недостаток питания, очаги болезней или вредителей). Размещение на агродроне сенсоров: мультиспектральных и гиперспектральных камер, тепловизоров - позволяет получать массивы информации, на основе которых можно строить карты вегетационных индексов (например, NDVI), 3D-модели рельефа, планировать мелиорацию земель [7].

Вклад БПЛА в интеллектуальный капитал предприятия проявляется в

сборе и накоплении информации, трансформации профессиональных ролей, развитии компетенций, обновлении системы знаний, создании цифровых двойников. Трансформация функционала или профессиональных ролей способствует качественному изменению компетенций работника и специалиста аграрной сферы. Например, агроном как специалист, визуально оценивающий состояние посевов, превращается из наблюдателя в аналитика и интерпретатора сведений и данных, использование которых требует знаний, уметь «читать» цифровые карты, понимать, детализировать корректировать выводы алгоритмов с учётом локальной специфики [8]. Развитие компетенций базируется на востребованности цифровой грамотности цифровой грамотности, понимания основ машинного обучения, умения работать с VI-системами [1].

В целом меняется подход специалистов к своей деятельности, когда решения принимаются не только на основе опыта и интуиции (что не исключается), но и на основе первичных материалов, анализа и обобщения больших массивной информации. Овсянников А.В., Полянская А.П., исследующие потенциал и применение искусственного интеллекта и информационных технологий в сельском хозяйстве, пришли к выводу что «цифровизация сельского хозяйства обеспечивает ответственное отношение к экологии и социальному благополучию аграрного сообщества: системы дронного мониторинга выявляют болезни на ранних стадиях, датчики IoT предотвращают избыточное внесение удобрений, алгоритмы оптимизируют расходы каждого литра воды» [7].

Накопление информации, полученной в результате полёта БПЛА и последующий анализ, пополняют базу данных предприятия, превращаясь в новые знания и алгоритмы обучения, когда системность построения процессов становится основой для логичных и доказательных операционных, технологических и управленческих решений в стратегической перспективе.

Непосредственно технологические решения по созданию «цифровых двойников» формируют виртуальные модели полей на базе интеграции Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМЭЛ № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

полученных данных с БПЛА, датчиков и метеостанций. Модели объектов оценки и наблюдения позволяют прогнозировать сценарии протекания процессов, мониторинг позволяет выбирать оптимальные пути страхования и нивелирования рисков, стратегии последовательного развития бизнеса (влияние изменения нормы полива или внесение удобрения на урожайность и сохранность гумусного слоя почвы).

БПЛА собирают огромный массив данных: снимки полей в разных спектрах, информацию о влажности и составе почвы, данные сенсоров фиксируют стрессовое состояние растений. Собранная информация анализируется с помощью искусственного интеллекта и машинного обучения. Для работы с БПЛА, для оценки ситуации и интерпретации результатов аналитики нужны специалисты: операторы дронов, агрономы, владеющие навыками работы с сенсорами и аналитикой, IT-специалисты для настройки алгоритмов. Повышается важность качества кадровой работы, качества переподготовки и обучения. Предприятие развивает подготовку специалистов внутри или привлекает со стороны, что повышает квалификационные навыки, умения и знания команды [6]. Так обновляется и формируется состав специалистов и база знаний как ядро интеллектуального капитала для обоснованных управленческих решений и повышения бизнес-устойчивости аграрного предприятия.

Связь БПЛА и интеллектуального капитала проявляется в сочетании и взаимодействии интеллекта (искусственного и естественного, человеческого), качества труда, профессионализма и технологий, интенсивном использовании технологий, повышении уровня автономности беспилотных и роботизированных систем. «При этом важным направлением становится интеграция и групповое применение БПЛА, так называемые технологии «роя», когда взаимодействуют не только воздушные, но и разнородные автономные системы (воздушные, наземные и надводные) взаимодействуют как единый комплекс и совместно решают поставленные задачи» [8]. «Именно сочетание Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМЭЛ № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

искусственного интеллекта, автономности и группового применения открывает путь к созданию нового поколения беспилотных и роботизированных систем, способных эффективно работать в интересах общества, бизнеса и государства» [10].

Синергетическая ценность БПЛА появляется в результате подключения к совокупной информационной системе интеллектуального капитала. Тогда алгоритмы искусственного интеллекта (ИИ), компьютерного зрения и машинного обучения превращают сырые снимки в полезную информацию. Использование искусственного интеллекта помогает автоматически распознавать на фотографии сорняки, болезни растений или участки с дефицитом питания; обоснованно разрабатывать прогнозы урожайности с учётом множества факторов; оптимизировать процессы: рассчитывать оптимальные дозы удобрений или средств защиты растений для каждого участка поля; повышать автономность БПЛА, прокладывающих маршрут, реагируя на изменения в реальном времени. В сочетании БПЛА и искусственного интеллекта, то есть техники (машины), первичных данных, накопленных знаний и профессионального анализа, проявляется процесс превращения наблюдений и сведений в практические рекомендации для агрономов, зооинженеров и управленцев [9].

Стоит подчеркнуть, что агродроны и искусственный интеллект (нейросети, IoT) работают в связке с другими элементами интеллектуального капитала: знаниями агрономов, опытом, накопленным в точном земледелии, системами управления предприятием (ERP, CRM) [9]. Без участия специалиста, без профессионализма, человеческого фактора и агрономического контекста самые продвинутые цифровые алгоритмы не дадут полноценного эффекта. Чтобы получить отдачу от БПЛА предприятию нужно не только купить агродроны, но выстроить экосистему, включающую технические средства и инструменты в процесс организации производства: подобрать ПО для анализа данных, обучить команду эффективно работать с цифровыми инструментами, Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМЭЛ № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

интегрировать новые решения в существующие технологии и бизнес-процессы [9]. БПЛА и интеллектуальный капитал в сельском хозяйстве работают в единстве и связке, дополняют и усиливают преимущества, создавая синергетическую эффективность.

Киселев А.А., Сазонов А.И. считают, что «концепции формирования нового информационного, профессионального и технико-экономического уклада, основанного на синергии технологий БПЛА и ИИ, в систематизации барьеров и рисков, препятствующих широкому применению в экономике/реализация сдерживается факторов: низкой инвестиционной активностью бизнеса, отсутствием нормативно-правовой базы, зависимостью от иностранных комплектующих, дефицитом квалифицированных кадров и слабым уровнем стратегического планирования» [5]. «Использование ИИ позволит БПЛА быть автономными, безопасными и эффективными, тогда внедрение их в экономику повысит эффективность и обеспечит нужный уровень конкурентоспособности по отношению к важнейшим конкурентам» [5].

Внедрение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) — процесс непростой, имеющий ряд ограничений: технология действительно даёт мощный эффект в разных сферах, но одновременно ставит перед компаниями и государством целый комплекс задач. Эксперты отмечают основные ограничения и препятствия для внедрения БПЛА: технические и инженерные вызовы, организационные и процессные изменения, правовые, регуляторные (субъективные и объективные) барьеры, риски и меры безопасности, экономические, финансовые и кадровые задачи, специфические условия в отрасли [6]. Развитие технологий БПЛА требует междисциплинарного подхода и стимулирует появление инновационных решений на стыке разных областей — от механики и электроники до IT и искусственного интеллекта, что создаёт инновационную среду, в которой постоянно рождаются новые идеи и технологии, поддерживая инновационную активность и потенциал экономики [8].

Таким образом, интеллектуальный капитал аграрного предприятия зависит от множества факторов, причем доминантными в системе формирования являются сохранение трудовых ресурсов, образование, обучение, мотивация работников. Интеллектуальный капитал становится ключевым ресурсом конкурентоспособности и позволяет создавать новые продукты и услуги, оптимизировать процессы, наращивать прибыль и рыночную стоимость. Роль технологий в формировании и развитии интеллектуального капитала многогранна и проявляется в том, что технологии дополняют интеллектуальный капитал и кардинально меняют структуру, способы создания ценности и взаимодействия между компонентами системы. Цифровые технологии обеспечивают принципиально новые способы взаимодействия между элементами интеллектуального капитала, то есть между людьми (трудовым потенциалом, специалистами, работниками), операциями, процессами, между ресурсами, технологиями, результатами труда, предприятиями и клиентами. Беспилотные летательные аппараты в экосистеме - устойчивое явление, а разработка БПЛА неразрывно связана с созданием, развитием и защитой интеллектуальной собственности на основе инновационных алгоритмов управления, систем компьютерного зрения, программного обеспечения для автономных миссий.

Библиографический список:

1. Авдеев Е.В., Коновалов А.Н. Основы использования человеческого капитала в системе факторов развития в сельском хозяйстве // Московский экономический журнал. 2026. Т. 11. № 1. С. 37-51.
2. Алтухов А.И. Цифровая трансформация как технологический прорыв и переход на новый уровень развития агропромышленного сектора России / А.И. Алтухов, М.Н. Дудин, А.Н. Анищенко // Продовольственная политика и безопасность. 2020. Т. 7, № 2. С. 81-96.
3. Гнатюк С.Н. Интеллектуальный капитал и его роль в обеспечении устойчивого развития предприятий АПК // Проблемы экономики. 2016. №2 (23). С. 16-27.
4. Грицаенко Г.И. Интеллектуальный капитал малых форм аграрного

- производства: формирование и использование // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2024. № 1 (109). С. 5-17.
5. Киселев А.А., Сазонов А.И. Экономический и конкурентный потенциал комплексного использования беспилотных летательных аппаратов и искусственного интеллекта в российской экономике // Прогрессивная экономика. 2026. №2. С. 130-146.
 6. Молдован А.А., Алиев М.Д., Трушевская А.А. Проблемы и перспективы устойчивого развития сельских территорий России // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. Т. 3. № 4 (157). С. 83-90.
 7. Овсянников А.В., Полянская А.П. Искусственный интеллект и информационные технологии в современном сельском хозяйстве: потенциал и применение // Auditorium. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2026. № 1 (49). С. 1-6.
 8. СклЯрова С.А. Беспилотные летательные аппараты и новые технологии в агропромышленном комплексе России: проблемы и пути решения // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2019. Т. 11, № 4. С. 44–53.
 9. Субоч Ф. Перспективные направления развития центра конверсионно-кластерной конвергенции технологий АПК и ВПК при цифровой трансформации сопряженных производств в аспекте конверсионно-технологического суверенитета Союзного Государства Беларуси и России как нового механизма инвестирования инноваций // Аграрная экономика. 2024. № 11 (354). С. 28-45.
 10. Беспилотные технологии и ИИ на службе у электросетевых объектов и агрокомплексов. URL: <https://special.interfax.ru/bespilotnye-aviatsionnye-sistemy/>