

В условиях хозяйствования 2014 года была нарушена экономическая связь между результатами хозяйственной деятельности и оплатой труда, хотя в модели 2015 года резко проявился экономический эффект, стимулирующий роль оплаты труда на результаты хозяйствования.

Наиболее существенным фактором из всех рассмотренных является себестоимость 1 ц к.е. На протяжении всех лет исследования вес этого фактора в формировании себестоимости молока остается самым значительным, и он почти в два раза превышает вес фактора продуктивность животных. Большой вес этого фактора в формировании себестоимости продукции вызывается постоянным увеличением цен на покупные корма, горючее и запчасти.

Внедрение инновационных технологий в молочном скотоводстве, оказывающих влияние на концентрацию животных дало положительный эффект, что подтверждено изменением показателя плотность поголовья за 2013-2015 гг. Как видно из таблицы 1 вес данного фактора значительно возрос, а также стал оказывать положительное влияние на снижение себестоимости производимой продукции.

Если рассматривать расход кормов на 1 ц получаемого молока, то следует отметить, что вес данного фактора за последние три года существенно уменьшился, что является следствием достигнутой к 2015 г. сбалансированности производителями сельскохозяйственной продукции расхода кормов.

Выявленные тенденции формирования себестоимости получения молока позволяют результативно решать вопросы о направлениях использования ресурсов сельскохозяйственных организаций с точки зрения их лучшей окупаемости и эффективности использования.

УДК 316.422+ 334.021

## **ПОДГОТОВКА ОПЕРАТОРОВ БЕСПИЛОТНИКОВ КАК ФАКТОР РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ ЗАТРАТ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АПК**

**Масленченко С.В.**, кандидат культурологии, доцент

*УО «Академия Министерства внутренних дел Республики Беларусь»,  
г. Минск*

**Рязанцева Т.В.**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск*

**Ключевые слова:** беспилотные летательные аппараты, дроны, подготовка операторов, мониторинговый тип дронов, инновационное развитие.

**Keywords:** drone, unmanned aerial vehicles, training of operators, monitoring type of drones, innovative development.

**Аннотация:** Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме – развитию индустрии беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Описаны два перспективных направления актуализации БПЛА в системе подготовки специалистов для агропромышленного комплекса: техническое и программное. Обосновывается идея подготовки операторов БПЛА в системе образования Республики Беларусь, позволяющая соединить вузовскую науку и производственную практику, привлечь в страну и в учреждения образования инвестиции со стороны заказчика.

**Summary:** The article is devoted to the actual problem for today – development of the industry of unmanned aerial vehicles (UAV). Two perspective directions of actualization of UAV in the system of training specialists for the agro-industrial complex are described: technical and software. The idea of training UAV operators in the educational system of the Republic of Belarus is grounded, it allows to combine university science and industrial practice, to attract investments from the customer to the country and educational institutions.

Несмотря на потенциальное многообразие форм и направлений воплощения идеи роботов-помощников самым бурно развивающимся и результативным направлением ее реализации стала индустрия беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА), которые все чаще называют беспилотниками или дронами. Этимологически термин дрон происходит от английского «drone» (гудеть, жужжать) и первоначально обозначал военный БПЛА как разновидность военного робота, позже как синоним любых беспилотников.

Первыми БПЛА были DH.82В Queen Bee – модернизированные в 1933 году и дистанционно управляемые бипланы Fairy Queen, которые использовались в качестве радиоуправляемых беспилотных мишеней с 1934 по 1943 годы. В США с 1940 года использовался дистанционно-пилотируемый аппарат Radioplane OQ-2, а первым серийно выпускавшимся разведывательным БПЛА был созданный в 1948-1951 годах AQM-34 Firebee.

«Согласно докладу Европейской комиссии к 2050 году только в Европе количество операторов дронов достигнет 150000 (25% от мирового рынка к тому времени). В США ожидается, что к 2025 году операторов будет порядка 100000, в тоже время поступление средств в экономику от данного сектора составит порядка 82 млрд USD. Всего же, по оценкам экспертов, мировой рынок беспилотников к 2035 году составит более 300 млрд USD» [1].

Сейчас помимо самолетного типа, отдельным направлением в проектировании дронов стало изобретение и применение беспилотных вертолетов, например, аппарата MQ-8В Fire Scout [2], а также гражданских БПЛА мультироторного типа.

За более чем полувековую историю своего существования мировой флот беспилотников многократно увеличился, как модельно, так и количественно.

Можно выделить два перспективных направления актуализации БПЛА в системе подготовки специалистов для агропромышленного комплекса:

1. Техническое: создание и эксплуатирование новых дронов для АПК.
2. Программное: разработка более совершенного программного обеспечения функционирования дронов для АПК.

Значительный опыт реализации этих направлений накоплен в странах Европы, США, Китае и России, наработки которых могут быть полезны для отечественного производства БПЛА и разработки программного обеспечения.

Выделяют следующие области применения дронов в сельском хозяйстве [3]:

- а) создания электронных карт полей;
- б) инвентаризации сельхозугодий;
- в) оценка объемов работ и контроль их выполнения;
- г) мониторинг состояния посевов (карты всходов);
- д) определение индекса NDVI (Normalized Difference Vegetation Index – нормализованный вегетационный индекс);
- е) оценка всхожести сельскохозяйственных культур;
- ж) сбор данных для прогноза урожайности сельскохозяйственных культур;
- з) оценка качества пропашности;
- з) экологический мониторинг сельскохозяйственных земель.

Например, в Российской Федерации с этими задачами успешно справляются БПЛА самолетного типа (Геоскан 101, Геоскан 101М, Геоскан 201, ДЕЛЬТА-М, Птеро–Е5, Птеро–СМ, Суперкам S100f (Пионер), Суперкам S240-f, Суперкам S250-f, Суперкам S350-f, Trimble Gatewing X100, Trimble UX5 и другие) и вертолетного типа (Геоскан 401, Геоскан 501, МИИГАиК Х4, МИИГАиК Х8 («Дредноут»), Суперкам Х6, Суперкам Х8, Суперкам Х8М, Форпост Х8, Microdrones md4-200, Microdrones md4-1000 и другие).

Помимо сбора информации, необходимой для осуществления процедур точного земледелия, иностранными производителями разрабатываются модели, позволяющие осуществлять конкретные аграрные действия: полив и распыление веществ. Например, французская компания Fly-n-sense реализует проект по использованию беспилотников для распыления удобрений на полях [4]. С каждым годом продолжают расти сферы применения дронов для нужд агропромышленного комплекса.

В целях обеспечения национальной и продовольственной безопасности необходимо активнее развивать подобного рода технологии и в нашей стране.

Вместе с тем, анализ положения дел в области развития гражданских беспилотников показывает несформированность данной индустрии, ее инвестиционной, правовой и образовательной базы, в то время как в мире

сложился рынок БПЛА, актуализированы правовые основы регламентации их использования («Билль воздушных судов» (США), «Белая книга беспилотников» (США), система контроля воздушного трафика дронов «Unmanned Aerial System Traffic Management», проект Кодекса беспилотников (Российская Федерация), проект Закона о коммерческом использовании беспилотных летательных аппаратов (Европейский союз) и др.), воплощаются первые образовательные программы подготовки операторов дронов (Академия операторов беспилотных летательных аппаратов (IAI UAS Academy) (Израиль), школа пилотов БПЛА компании DroneBase (Италия), Baltic Aviation Academy (Литва), государственный центр беспилотной авиации Министерства обороны Российской Федерации, компания «Съемка с воздуха» (Российская Федерация) и др.).

В это время в системе среднего и высшего образования Республики Беларусь не нашли своей реализации следующие актуальные вопросы:

1) подготовка операторов беспилотных летательных аппаратов для нужд народного хозяйства, которая предусматривает введение новой специальности и специализации, разработку учебного и учебно-тематического планов, а также иных информационных материалов, обеспечивающих образовательный процесс;

2) разработка прототипов и действующих моделей дронов в рамках инновационных площадок учреждений высшего образования, что позволит получить дополнительное (внебюджетное) финансирование, соединить вузовскую науку и производственную практику, обеспечить связь академического сообщества с заказчиком;

3) разработка программного обеспечения для эксплуатации беспилотников в белорусских реалиях, во-первых, дающая возможность снизить импортозависимость и нарастить экспорт подобного рода услуг, во-вторых, создающая новую сферу применения теоретических знаний преподавателей ВУЗов в народном хозяйстве, в-третьих, как показывает опыт работы Парка высоких технологий в Минске, позволяющая привлечь в страну и в учреждение образования инвестиции со стороны заказчика.

Первые стратегические шаги в вопросе гражданского использования дронов в Республики Беларусь приняты: во-первых, вступил в силу Указ Президента Республики Беларусь от 25.02.2016 № 81 «Об использовании авиамodelей», во-вторых, налажено отечественное производство беспилотников, преимущественно мониторингового типа (Бусел-М, Беркут-1, Беркут-2, Гриф-100 и других). Однако, для решения проблем подготовки операторов гражданских беспилотников необходимо: инициировать работу по аккредитации новых специальностей и специализаций, начать поиск заказчиков и инвесторов для проектов применения дронов в аграрно-промышленном комплексе, внести изменения и дополнения в Воздушный кодекс Республики Беларусь.

#### **Список использованной литературы**

1. Каррыев, А. БПЛА и дроны. Какую роль они начнут играть в ближайшем будущем и как будут формировать получение прибыли? / А. Каррыев [Электронный ресурс] // Helicop-

ter.su. – Режим доступа: [http://www.helicopter.su/pressa/articles/2016/01/25/uav\\_future/](http://www.helicopter.su/pressa/articles/2016/01/25/uav_future/). – Дата доступа: 25.01.2016.

2. Ackerman, S. US Navy robot helicopter chases African pirates / S. Ackerman [Electronic resource] // [Wired.co.uk](http://www.wired.co.uk/news/archive/2012-08/02/robot-chases-pirates). – Mode of access: <http://www.wired.co.uk/news/archive/2012-08/02/robot-chases-pirates>. – Date of access: 02.08.2012.

3. Применение БПЛА в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] // Съёмкавоздуха.рф. – Режим доступа: <http://съёмкавоздуха.рф/otrasli/bpla-v-selskom-khozyajstve.html>. – Дата доступа: 05.04.2016.

4. Alonso, P. Drones à tout faire / P. Alonso [Electronic resource] // [Slate.fr](http://www.slate.fr/story/67989/drones). – Mode of access: <http://www.slate.fr/story/67989/drones>. – Date of access: 11.02.2013.

УДК 511.42

## ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И ДИОФАНТОВ АНАЛИЗ

**Морозова И.М., к.ф.-м.н., доцент,  
Кемеш О.Н.**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск*

**Ключевые слова:** экономико-математические модели, диофантов анализ, число полиномов.

**Keywords:** economic-mathematical model, Diophantine analysis, the number of polynomials.

**Аннотация:** В статье рассмотрена задача теории диофантового анализа с возможностью ее применения в экономико-математическом моделировании.

**Summary:** The article deals with the problem of the theory of Diophantine analysis and the possibility of its application in mathematical modeling.

Неотъемлемой чертой экономических наук является использование математических методов во всех разделах. Как проблемы исследования социально-экономических процессов, так и решения конкретных практических задач, нуждаются в помощи строго математического аппарата.

Своими корнями математические методы в экономике уходят далеко в 18 век, когда при французском дворе была предложена математически описанная модель национальной экономики. В следующем веке французским исследователем А. Курно была подготовлена книга «Исследование о математических принципах теории богатств».

В настоящее время применение математических методов невозможно без использования современных вычислительной техники с их огромным количеством специальных пакетов прикладных программ. В особенности,