

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



БЕСПИЛОТНЫЕ АППАРАТЫ «БПЛА – 2024»

**Сборник статей
Международного молодежного форума**



Минск 2024

Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет»



БЕСПИЛОТНЫЕ АППАРАТЫ «БПЛА – 2024»

Сборник статей
Международного молодежного форума

Минск, 22–26 апреля 2024 г.



Минск 2024

УДК 623.746.4-519(082)
ББК 39.52я43
Б53

Беспилотные аппараты «БПЛА – 2024» : сб. ст. Междунар. молодежного форума. Минск, 22–26 апреля 2024 г. / Белорус. гос. технол. ун-т ; отв. за изд. И. В. Войтов. Минск : БГТУ, 2024. – 294 с. ISBN 978-985-897-184-7.

В издании представлены научные статьи, освещающие вопросы применения в различных сферах беспилотных летательных аппаратов, особенности их создания и управления. Рассмотрены общие вопросы использования БПЛА, особенности визуализации и распознавания объектов, математическое моделирование поведения БПЛА, особенности конструирования и изготовления деталей и узлов.

Адресовано практикам, преподавателям, научным работникам, аспирантам, студентам I и II ступени получения высшего образования, интересующимся современным состоянием и перспективами развития общества, науки и экономики.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ВОЙТОВ Игорь Витальевич, ректор Белорусского государственного технологического университета, доктор технических наук, профессор
(председатель);

АЛИБАЕВ Тимур Лазович, ректор Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева – КАИ;

ФЛЕЙШЕР Вячеслав Леонидович, проректор по научной работе Белорусского государственного технологического университета, кандидат технических наук, доцент;

КАЛИНИЧЕНКО Александр Сергеевич, директор центра «Научно-технологический парк БГТУ» Белорусского государственного технологического университета, доктор технических наук.

ISBN 978-985-897-184-7

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2024

**ВЫЯВЛЕНИЕ ПРЕДПОСЫЛОК СОЗДАНИЯ ОБЪЕКТОВ
ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ (ЭКОПАРКОВ)
НА МЕЖСЕЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ
С ПОМОЩЬЮ БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ**

В.В. ВОЛКОВА, В.Ю. ЛИХОТА
Полесский государственный университет
Пинск, Беларусь

Межселенные территории – это территории, находящиеся между населенными пунктами, за пределами их границ. Здесь могут создаваться загородные рекреационные территории различного назначения, в том числе и курортно-рекреационные, туристские.

Важным элементом системы туризма и отдыха на межселенных территориях являются объекты инфраструктуры – гостиницы, кемпинги, рестораны, транспортные коммуникации и т.д. Они обеспечивают комфортное пребывание туристов на территории региона. В Гомельской области популярными направлениями являются окрестности городов Мозырь, Гомель и Жлобин, а также национальный парк «Припятский». Развитие системы туризма и отдыха в регионе способствует привлечению инвестиций и созданию новых рабочих мест. Кроме того, это способствует сохранению исторического и культурного наследия и его продвижению на международном уровне [1].

В составе межселенных загородных курортно-рекреационных и туристских территорий на основе критериев благоприятности условий

для размещения ЭП выявлены следующие площадки в Гомельской области (таблица 1):

- свободная от застройки природная территория вдоль р. Сож, входящая в состав территории ГУО «Оздоровительный лагерь Ченковский бор»;
- лесопарковая загородная территория в Гомельском районе, прилегающая к детскому оздоровительному центру «Романтика»;
- свободная от застройки природная территория, прилегающая к санаторию «Золотые пески», который расположен в Гомельском районе 40 км от Гомеля в смешанном хвойно-лиственном лесу на берегу реки Сож;
- луго-болотная территория вблизи деревни Ивановка, на 15 км западнее городской черты Гомеля.

Табл. 1. Потенциально пригодные территории для создания ЭП в природно-ландшафтном районе Гомельское Полесье

Характерные ландшафты района Гомельское Полесье	Пригородные и периферийные зоны больших и средних		Курортно-рекреационные и туристские зоны	Буферные зоны ООПТ	Инфраструктура
	Гомель	Речица			
Лесные ландшафты	+	+	+	+	
Лесо-речные ландшафты		+		+	
Лесо-озерные ландшафты	+				
Луговые ландшафты		+	+		
Луго-речные ландшафты			+	+	
Луго-озерные ландшафты			+		
Луго-болотные ландшафты	+			+	
Болотные ландшафты				+	

Поскольку вблизи Гомеля сосредоточено наибольшее количество характерных природных ландшафтов региона Гомельское Полесье, то наиболее подходящей площадкой для создания ЭП на межселенных территориях в составе курортно-рекреационных и туристских зон является первая из списка – свободная от застройки природная территория вдоль р. Сож, расположенная в 5 км южнее городской черты Гомеля и входящая в состав территории ГУО «Оздоровительный лагерь Ченковский бор» (рис.1-2). Природная ценность ландшафта заключается в отсутствии грубого антропогенного вмешательства, потому как эта территория предназначена для рекреационной деятельности в качестве оздоровительного лагеря.

Благодаря современным технологиям, данную территорию можно исследовать с высоты, что позволяет выявить множество особенностей, по которым определяется пригодность для проектирования объектов ландшафтной архитектуры. Например – композиционные характеристики и градостроительные условия, наличие водных объектов, способность к планировочной структуре, наличие удобных подъездов к территории, определение примерных границ для будущего ЭП, определить конфигурацию границ зеленых насаждений, полей, опушек, формы и размеры древесных групп (овал, круг, треугольник и др.) и др.



Рис. 1. Вид на территорию:
а) с северо-восточной стороны,
б) с восточной стороны (фото с высоты 60 метров, получено с помощью квадрокоптера модели DJI Mavic 2 Pro) (фото автора)

Около 60 % площади занимают луговые открытые пространства, что создает хорошие условия обзора территории. 20% территории занимает долина реки Сож. Соотношение закрытых и открытых пространств оценивается как 1:3 соответственно. Данную территорию можно отнести к луго-речному типу ЭП [2]. Природный комплекс включает лесной генетический резерват дуба черешчатого. В пределах

1 км находятся главные транспортные узлы и остановки общественного транспорта.

Поэтому здесь предлагается создать луго-речной ЭП площадью 180 га. Ориентировочными границами объекта будущего луго-речного ЭП служат: с западной стороны – ГУО «Оздоровительный лагерь Ченковский бор», с остальных сторон – река Сож, за ней – естественные природные комплексы. С западной стороны в 1 км от р. Сож находится д. Бобовичи.



Рис. 2. Вид на территорию с южной стороны (фото с высоты 60 метров, получено с помощью квадрокоптера модели DJI Mavic 2 Pro) (фото автора)

При этом будет создана новая дорожно-тропиночная сеть, которая позволит посетителям насладиться видовым разнообразием территории. Также при ЭП предусмотрено создание центра экологического образования и ботанического мини-сада, где могут проводиться различного рода мероприятия для экологического просвещения посетителей. Экологическая тропа будет пролегать по всей территории парка вдоль реки и захватывать растительные сообщества, представленные на небольших участках. Запроектирован палаточный городок для посетителей, которые желают наслаждаться природным окружением во время отдыха [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении схем комплексной территориальной организации областей и генеральных планов городов-спутников [Электронный ресурс] : Указ Президента Респ. Беларусь, 18 янв. 2016 г., № 13 : в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 22.05.2023 г. // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023.

2. Волкова, В. В. Типология экологических парков в условиях Белорусского Полесья / В. В. Волкова // Архитектура : сб. науч. тр. / Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск, 2022. – Вып. 15. – С. 11–15.

3. Дунай, В. И. Планировочные модели характерных типов экологических парков на территории Белорусского Полесья (с петельной, линейной и рассредоточенной планировкой) / В. И. Дунай, В. В. Волкова // Инжиниринг: теория и практика : материалы II междунар. заоч. науч.-практ. конф., Пинск, 6 мая 2022 г. / Полес. гос. ун-т ; редкол.: В. И. Дунай [и др.]. – Пинск, 2022. – С. 92–96.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ	III
ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО ПРЕДСЕДАТЕЛЯ СОВЕТА РЕСПУБЛИКИ НАЦИОНАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ Н.И. КОЧАНОВОЙ	III
ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО ГОСУДАРСТВЕННОГО СЕКРЕТАРЯ СОВЕТА БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ А.Г. ВОЛЬФОВИЧА	IV
ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО ЗАМЕСТИТЕЛЯ ПРЕМЬЕР-МИНИСТРА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ П.А. ПАРХОМЧИКА	VI
ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО МИНИСТРА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ А.А. КУЛИКА.....	VIII
ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО МИНИСТРА ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ А.И. ИВАНЦА	X
<i>ВОЙТОВ И.В.</i> БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ – ВАЖНЕЙШИЙ ЭЛЕМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БЕЛАРУСИ.....	XII
I СЕКЦИЯ. ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ТНПА, ПОЛЕТЫ, СЪЕМКА, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПОДВЕСНО-ГО ОБОРУДОВАНИЯ, ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ.....	1
<i>Казаков Б.В., Баев Н.Н., Прибылев С.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ОЦЕНКЕ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ.....	1
<i>Бариева А.Д.</i> ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ: ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ И ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ	4

<i>Сазонов А.А., Курлович П.С.</i> ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ВОЗДУШНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ ДЛЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ	7
<i>Шаблыко П.В., Хибиев А.К., Козловский Н.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ПРОЦЕССЕ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА БЕЛОРУССКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ	11
<i>Ласточкин П.В., Кожевников А.Н., Истратова Е.Е.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПОЖАРОВ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	14
<i>Коваленко И.И., Копытков В.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ВОДАХ, НАВОДНЕНИЯХ, ПАВОДКАХ.....	18
<i>Гуторов А.В.</i> СИСТЕМА АКТИВНОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ НАВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ БПЛА	20
<i>Лосик А.В., Евсюк Л.А.</i> ОСОБЕННОСТИ СЪЕМКИ С БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ: ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНИКИ И МЕТОДЫ.....	23
<i>Щавлев А.А., Маркова И.С., Аниськов И.П.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАЛОГАБАРИТНОЙ БЕСПИЛОТНОЙ ВОЗДУШНОЙ ПЛАТФОРМЫ САМОЛЕТНОГО ТИПА С ЦЕЛЕВОЙ НАГРУЗКОЙ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА АТМОСФЕРОЙ В ПЛАНЕТАРНОМ ПОГРАНИЧНОМ СЛОЕ	24
<i>Шейников А.А., Малкин В.А., Иванюцкий Л.А.</i> ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ КОРРЕЛЯЦИОННО-ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МАЛОГО БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА	27
<i>Салихов Д.Р., Мурзабулатов Б.С.</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МЕДИЦИНСКИХ ДОСТАВОК И СПАСАТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ	31

<i>КОТОВ П.М., БЕЗМЕН Д.В., КОВАЛЕНКО И.И.</i> ТАКТИКА ПОИСКА ПОСТРАДАВШИХ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В МЧС.....	34
<i>Огородов А.С., Благов А.Е., Маханько А.А.</i> РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ТАКТИЧЕСКОГО ЗВЕНА	37
<i>Бабина С.В., Терентьев С.А.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДОЛЬНОМ И БОКОВЫМ ДВИЖЕНИЕМ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА САМОЛЕТНОГО ТИПА	41
<i>Журавлева К.С., Терентьев С.А.</i> АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОПИЛОТА ВЕРТОЛЁТА	45
<i>Былинцев А.Г.</i> КОМПЛЕКС МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ И ТЕРРИТОРИЙ НА БАЗЕ ЛЕТАЮЩЕГО КРЫЛА СО СПЕЦИАЛЬНЫМ БОРТОВЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ.....	49
<i>Луферов С.В., Филипович С.В., Хрибтенко А.Н.</i> АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ОАО «ПЕЛЕНГ».....	53
<i>Калач А.В., Сысоева Т.П.</i> ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В ИНТЕРЕСАХ МЧС РОССИИ	56
<i>Терентьев С.А., Тищенко В.А.</i> АЛГОРИТМЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЕРТОЛЕТА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭТАЛОННОЙ МОДЕЛИ.....	60
<i>Шило В.В., Безмен Д.В., Коваленко И.И.</i> ТУШЕНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ПРИ ПОМОЩИ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В МЧС	64
<i>Чадин Ю.М., Марунченко Л.Ю., Костюшин К.В., Петров Д.С., Юстус А.В.</i> РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БАС ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СБРОСА ХЛАДАГЕНТА ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ.....	66
<i>Швед Я.А.</i> ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО В СФЕРЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ	70

<i>Янковская А.В., Сахаров А.В.</i> РОЛЬ ГРАЖДАНСКО-ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ГОТОВНОСТИ УЧАЩИХСЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ БПЛА В ЦЕЛЯХ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	71
<i>Каменев М.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ОСНАЩЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ И ЛАБОРАТОРИЙ ИЗУЧЕНИЯ БАС.....	75
<i>Голобурдин Н.В.</i> ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ АВТОНОМНЫХ БПЛА ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ, ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ	75
<i>Лобза К.О.</i> ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БВС	76
<i>Лобза К.О.</i> ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ РАЗРАБОТКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ БВС ...	77
II СЕКЦИЯ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	78
<i>Войтов И.В., Пушкин С.А., Толкач И.В., Звягинцев В.Б.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	78
<i>Смолярко Е.О.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ИЗУЧЕНИЯ ЖИВОТНОГО МИРА НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ	80
<i>Киндеев А.Л., Сазонов А.А., Князев И.С., Рауш А.А.</i> ПРОГНОЗНОЕ ПОЧВЕННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПО ДАННЫМ ВОЗДУШНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ГС “ЗАПАДНАЯ БЕРЕЗИНА”)	84
<i>Ефименко Г.А., Мухина М.Ю.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ В ЛЕСНОМ, СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ДРУГИХ ОТРАСЛЯХ	88
<i>Пригодич Л.В., Лапицкая А.М.</i> ИНТЕГРАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	90
<i>Кривченя Е.С., Василюк В.С.</i> ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ С ПОМОЩЬЮ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.....	91
<i>Забавников Т.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ В ЛОГИСТИКЕ.....	93

<i>Камчатов И.Д.</i> АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ (БПЛА) В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	97
<i>Ярославцева О.М.</i> ОБЗОР РАЗРАБОТОК ЦЕНТРА «БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ». КОМПЛЕКС НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ПОЖАРАМИ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ	99
<i>Овчарова Н.В., Пестунов И.А., Силантьева М.М.</i> ПРИМЕНЕНИЕ БПЛА ПРИ ОЦЕНКЕ АРЕАЛА РЕСУРСНОГО ВИДА (ХМЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО) И АГРОЦЕНОЗОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ (РОССИЯ).....	103
<i>Поляков А.Ю., Скрытник О.Н.</i> ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ	106
<i>Войтов И.В., Комаров М.А., Дубина А.В.</i> МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА ПРИ ПОМОЩИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ С МОБИЛЬНЫМИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРАМИ.....	111
<i>Печенев Е.В., Кацубо П.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА	115
<i>Сантоцкий Д.Р.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ В ГЕОЛОГИИ	117
<i>Рыжов Я.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ЛЕСНЫХ ПОЛОС И МОНИТОРИНГА РИСКА ПРОНИКНОВЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЗОНЫ ЛИНЕЙНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	119
<i>Абдуллин И.Н., Лэй Р.А., Посмыгаев И.С</i> ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ВНЕСЕНИЯ ТРИХОГРАММЫ.....	123
<i>Волкова В.В., Лихота В.Ю.</i> ВЫЯВЛЕНИЕ ПРЕДПОСЫЛОК СОЗДАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ (ЭКОПАРКОВ) НА МЕЖСЕЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ С ПОМОЩЬЮ БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ	127

<i>Ковриго О.В.</i> АДАПТИВНАЯ К ФОНОЦЕЛЕВОЙ ОБСТАНОВКЕ ПРОГРАММНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ НА БЕСПИЛОТНОМ ЛЕТАТЕЛЬНОМ АППАРАТЕ В УСЛОВИЯХ ТУРБУЛЕНТНОСТИ АТМОСФЕРЫ	131
<i>Сурчилов Д.Н., Тарасов Е.И., Шарафутдинов А.А.</i> РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ БПЛА ДЛЯ ДОСТАВКИ МАЛОМЕРНЫХ ГРУЗОВ АГРОТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	134
<i>Тарабуев Н.М.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	137
<i>Фруль Е.С.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ LIDAR ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ	140
<i>Яновский А.А.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ УБОРОЧНОЙ ПОТЕРИ УРОЖАЯ ЗЕРНОВЫХ ОТ ПОЛЕГАНИЯ.....	143
<i>Петровская А. А., Евкович И. А., Беляков А. А.</i> МОНИТОРИНГ ПОВРЕЖДЕННЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.....	147
III СЕКЦИЯ. ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ НА ИХ ОСНОВЕ. ЦИФРОВЫЕ И ОПТИКОЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	150
<i>Бариева А.Д.</i> ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В АНАЛИЗЕ ДАННЫХ С БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА.....	150
<i>Прус Е.А., Мицевич Л.А., Забагонский С.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.....	153
<i>Буйвид А.П., Радкевич А.А., Павлюковец С.А., Вельченко А.А.</i> К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕНТИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ПЕЧАТНЫМ СТАТОРОМ ДЛЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.....	153

<i>Василюк В.С., Кривченя Е.С.</i> ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	159
<i>Газизова Е.В., Исмаилов К.К.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ АППРОКСИМИРУЮЩЕЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОФИЛЯ КРЫЛА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПАРАМЕТРОВ ЗАКРЫЛКА	161
<i>Гилемханов Р.И.</i> МАЛОГАБАРИТНЫЙ ГИРОПОЛУКОМПАС С АНАЛИТИЧЕСКОЙ АЗИМУТАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИЕЙ ДЛЯ БПЛА САМОЛЁТНОГО ТИПА	165
<i>Сыровой Г.В., Победа Т.В., Перевозчиков В.А.</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ НАМОТКИ ГОЛОВНОГО ОБТЕКАТЕЛЯ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА.....	169
<i>Горбукова А.Ю.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.....	173
<i>Григорьев И.Е., Свидунович Н.А., Сенють В.Т., Валькович И.В.</i> КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТВЁРДОГО СПЛАВА С ДОБАВЛЕНИЕМ НАНОСТРУКТУРНОГО ИМПАКТНОГО АЛМАЗА	176
<i>Дьякова Г.Н., Евтихова Д.Д.</i> ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ УЗЛОВ КОПТЕРА С ПОМОЩЬЮ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	180
<i>Волков И.А., Гаркушенко В.И.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ БПЛА НА СТЕНДЕ ПОЛУНАТУРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	183
<i>Коношонкин А.В., Бабинович А.Е.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ БПЛА НА ОСНОВЕ ТРИАНГУЛЯЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ И КАМЕР ПОЛНОГО НЕБА.....	187
<i>Кудряшов О.А.</i> ГИРОПОЛУКОМПАС С АНАЛИТИЧЕСКОЙ КОМПЕНСАЦИЕЙ КАРДАНОВОЙ ПОГРЕШНОСТИ ДЛЯ БПЛА САМОЛЁТНОГО ТИПА	191
<i>Мироненко В.В., Лаврентьева М.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ НА ПРИМЕРЕ ИНКРЕМЕНТНОЙ ФОРМОВКИ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ	195

<i>Максимцова А.В., Величко Г.А., Карпович О.И.</i> ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЭЛЕМЕНТАХ КОНСТРУКЦИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ МУЛЬТИРОТОРНОГО ТИПА.....	198
<i>Фомин Р.В., Муллагалиев Д.Р.</i> ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРЕХОСНОГО ИНДИКАТОРНОГО ГИРОСТАБИЛИЗАТОРА ДЛЯ БПЛА	201
<i>Листопад А.И., Скрыпник О.Н.</i> РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ICNS ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ В ВОЗДУШНОЕ ПРОСТРАНСТВО	205
<i>Романова А.О.</i> АНАЛИЗ ИЗБИРАТЕЛЬНОСТИ МОЛНИИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА БЕСПИЛОТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ	209
<i>Сазанков А.П.</i> ОСОБЕННОСТИ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ФОТООТВЕРЖДАЕМЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ ПОЛИМЕРОВ НА ПРИМЕРЕ КЛЕЯ NORLAND 61.....	212
<i>Скворцова М.А., Абдуллин И.Н., Панкратов Д.Д.</i> КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ПРИВЯЗНОГО АЭРОСТАТА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ РЕТРАНСЛЯЦИИ СВЯЗИ	215
<i>Смеян В.Е., Дьякова Г.Н.</i> 3D-СКАНИРОВАНИЕ И РЕИНЖИНИРИНГ ЛОПАСТЕЙ БПЛА	219
<i>Щеглов М.Ю., Лунгу Д.Е.</i> СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ПРИВОДОВ ПРОПЕЛЛЕРОВ БПЛА В ПЕРЕХОДНЫХ РЕЖИМАХ	223
<i>Щеглов М.Ю., Суставова А.И.</i> СТУДЕНТЫ И ВОЛОНТЁРЫ: ОПЫТ ИННОВАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ ВЫПУСКА МАЛЫХ ПАРТИЙ БПЛА В РАМКАХ СТУДЕНЧЕСКОГО КБ.....	227
<i>Сухобоков А.А., Воюш Н.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ С КАМЕР	229
<i>Германович А.П., Щеклеина В.П., Гришков Т.А.</i> УПРАВЛЕНИЕ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ПОДВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА	231
<i>Фахретдинова Ф.Н.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛЕТА КВАДРОКОПТЕРА С НЕЛИНЕЙНЫМ МОДЕЛЬНО-ПРОГНОЗИРУЮЩИМ РЕГУЛЯТОРОМ	235

<i>Хафизов А.И.</i> СИНТЕЗ ПРОГНОЗИРУЮЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ ПОЛЕТОМ КВАДРОКОПТЕРА	239
<i>Ходер В.Б., Кордикова Е.И., Лукаша М.А.</i> ФОТОПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	243
<i>Шуть В.Н., Туз И.С., Сидоренко А.А.</i> БЕСПИЛОТНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ АППАРАТЫ В АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВ	247
<i>Швецова Е.В., Михняев А.Л., Кузьмич В.Н.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕЛЕЖЕК В ПРОИЗВОДСТВЕ.....	251
<i>Шилин Д.А., Лазарева П.А.</i> АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО СОЗДАНИЮ БЕСПИЛОТНОГО СУДНА НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ	255
<i>Козлов В.Я.</i> АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БПЛА В СЛОЖНОМ ОКРУЖЕНИИ.....	259

Научное издание

БЕСПИЛОТНЫЕ АППАРАТЫ

Сборник статей
МЕЖДУНАРОДНОГО МОЛОДЕЖНОГО ФОРУМА
«БПЛА – 2024»

В авторской редакции

Компьютерная верстка
Е.В. Ильченко, В.А. Маркушевская, Е.А. Матейко

Подписано в печать 19.04.2024. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 17,09. Уч.-изд. л. 18,16.
Тираж 250 экз. Заказ 82.

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/227 от 20.03.2014.
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.