
РАЗДЕЛ 7

ПЧЕЛОВОДСТВО

УДК 631.53.027:57,043

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПЧЕЛАМИ – РАЗВЕДЧИКАМИ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Трошков А.М., Гайчук Д.В., Масалов Р.Ю.

Ставропольский государственный аграрный университет

Увеличение количества пчелосемей влечет за собой расширение медоносной базы, которой в СКФО недостаточно, поэтому каждый медонос должен быть рационально и качественно использован. Применение новых информационных технологий повышают оперативность работы пчел-разведчиков и передачи информации о медоносных участках рабочим пчелам, что приводит к повышению эффективности сбора меда на пасеке.

Ключевые слова: мониторинг медоносных участков, квадрокоптер, пчелы-разведчики.

RESEARCH OF THE POSSIBILITY OF MANAGEMENT OF BEES – INTELLIGENCE AGENTS ON THE BASIS OF INFORMATION TECHNOLOGIES

Troshkov A.M., Gaychuk D.V., Masalov R.Yu.

Stavropol State Agrarian University

Increase in quantity of pchelosemy involves expansion of melliferous base which in North Caucasus federal district isn't enough therefore each melliferous herb has to be rationally and is qualitatively used. Use of new information technologies is increased by efficiency of work of bees intelligence agents and information transfer about melliferous sites to working bees that leads to increase in efficiency of gathering honey on an apiary.

Key words: monitoring of melliferous sites, kvardrokopter, bees intelligence agents.

Каждая пчела четко выполняет только свои определенные обязанности. Пчелы-разведчики ищут новые источники пищи. Пчелы-солдаты, которых ученые обнаружили только в 2012 году, работают в качестве охранников всю свою жизнь. Также есть и похоронные пчелы, отвечающие за очищение улья от мертвых пчел. Но существуют и самые удивительные особи, которые могут менять свои рабочие места на протяжении своей жизни. При этом происходят химические изменения в их мозге. Строение пчелы – сложный биологический организм, который в модели можно представить, как системное специализированное устройство, рисунок 1.



Рисунок 1. Строение пчелы - системное специализированное устройство

Медоносные пчелы способны распознавать черты лица людей. Они видят все очертания лица: брови, губы и уши. Это называется «биометрическая конфигурационная обработка», которая помогает специалистам информационной обработки улучшить технологию распознавания лица. Пчелы используют солнце в качестве компаса. Но когда облачно, то они ориентируются по поляризованному свету, используя специальные фоторецепторы, чтобы различить, где находится солнце в небе. Викинги могли использовать подобную систему: в солнечные дни их навигация работала при помощи солнечных часов, но при пасмурной погоде «солнечные камни» (куски кальцита), которые действуют по принципу фотоаппарата Polaroid, помогали им не сбиться с курса. Пчелы имеют логистические маршруты, причем исследования показали от цветка к цветку они движутся по кратчайшему маршруту. Математики называют это «задача коммивояжера» и при решении логистических задач применяют компьютер и специализированное программное обеспечение. Механизмы принятия решений нейронными сетями мозга и коллективами общественных животных во многом сходны. В обоих случаях происходит нечто вроде «голосования», исход которого зависит от баланса сил между группами возбудимых объектов (нейронов или особей), получающих разную информацию из окружающей среды и голосующих за одно из нескольких возможных решений. Анализ научных результатов показывает, что ключевая особенность нейронных сетей, способных к принятию решений, – взаимное торможение – характерна и для пчелиного роя, выбирающего место для поселения. Пчелы-разведчики не только танцуют, приглашая рой лететь в облюбованное ими место, но и при помощи специальных сигналов «убеждают» оппонентов (разведчиков, агитирующих за другое решение) прекратить свой танец.

Однако применение новых информационных технологий показывают возможность повышения оперативности работы пчел-разведчиков и передачи информации о медоносных участках рабочим пчелам.

Объекты и методы исследования

В качестве объекта исследования использовался биологический организм -пчелосемья в замкнутом пространстве улья. Для полигона проводимых исследований применялась пасека п. Демина Шпаковского района Ставропольского края СКФО. Для проведения исследований применялся комбинированный метод: наблюдение, сравнение, лабораторный эксперимент.

Результаты и их обсуждение

Представлены результаты исследования мониторинга медоносных участков с применением микроавиации, алгоритм динамики функционирования пчелосемьи. Разработана программа мониторинга с АРМ-пчеловода и получено свидетельство № 2015611123 -2015 г. правообладатель ФБОУ Ставропольский ГАУ. Зарегистрированы два электронных пособия: «Информационные технологии в пчеловодстве» (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2014610701 – 2014 г., «Электронный практикум – Информационные технологии в пчеловодстве» (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2014611158- 2014 г.). По результатам конкурса АгроРусь - 2015 г. Санкт-Петербург получена-золотая медаль.

Увеличение количества пчелосемей влечет за собой расширение медоносной базы, которой в СКФО недостаточно, поэтому каждый медонос должен быть рационально и качественно использован.

Мониторинг произрастания многолетних трав, являющихся сильными медоносами в смеси с кормовыми и продовольственными сельскохозяйственными культурами, как например подсолнечник, кукуруза с донником и викоовсяной смеси с горчицей.

Анализ цветения и медопродуктивности медоносных растений, представленных в таблице 1

Таблица 1

Анализ цветения медопродуктивности

№	Растение	Срок цветения	Медопродуктивность кг/га
1	Лещина, травы	28.03 - 03.05	15
2	Абрикос	17.04 – 30.04	20 - 40
3	Клен полевой	25.04 – 09.05	До 1000
4	Боярышник	07.05 – 18.05	8 - 6
5	Гречка	Июнь – июль	70 - 90
6	Душица	Июль – август	90 - 100
7	Донник	-	-
8	Подсолнечник	-	13 – 57
9	Разнотравье	Июль – сентябрь	До 400
10	Люцерна	Июль - август	25 - 50

позволяет предложить алгоритм мониторинга медоносов с последующей программно-информационной информатизацией. Кроме мониторинга медоносов, предлагается проводить орнитологический мониторинг и мониторинг распространения пестицидов. Исключительное значение для внедрения программно-информационного мониторинга будет информационно-техническое облако для поддержания принятия решений специалистами пчеловодами объединенных на различных хозяйственных принципах в пчелопарки, рисунок 2.

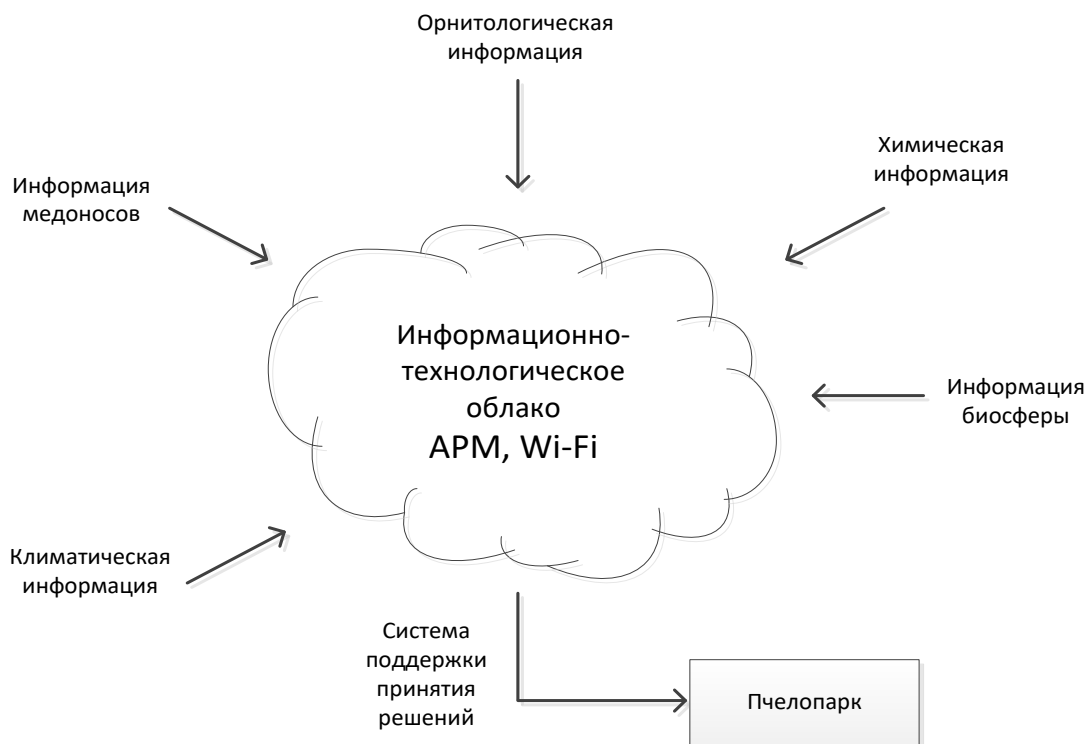


Рисунок 2. Информационно-техническое облако

Анализ лабораторных исследований показал, что расчетное время распространения информации определяется

$$T_{\text{ри}} = t_{\text{пги}_1} + t_{\text{пги}_2} + \dots + t_{\text{пги}_n} \quad (1)$$

В качестве нового параметра оценки разведывательного полета предлагается ввести временной параметр – $t_{\text{оцм}}$ ($t_{\text{оцм}}$ - время оценки местности), а дополнительным временным параметром вводится время передачи географической информации $t_{\text{пзи}}$. Исходя из вышесказанного, предлагается исследовать параметры: $t_{\text{оцм}}$, $t_{\text{пзи}}$. Параметр $t_{\text{оцм}}$ можно исследовать и сделать вывод, что если $t_{\text{оцм}}$ – уменьшается, то улучшается интенсивность летно-опылительной деятельности.

Для выполнения информационно-технической задачи высококлассного мониторинга динамики работы и управления пчелосемьей предлагается внедрить технологии «будущего» – это микроавиацию управляемую информационными системами. Для проведения предлагаемого высококлассного мониторинга предлагается применение беспилотного квадрокоптера - это летательный аппарат в полете опирающийся на несущую поверхность свободно вращающегося в режиме авторотации несущих винтов, рисунок 3.

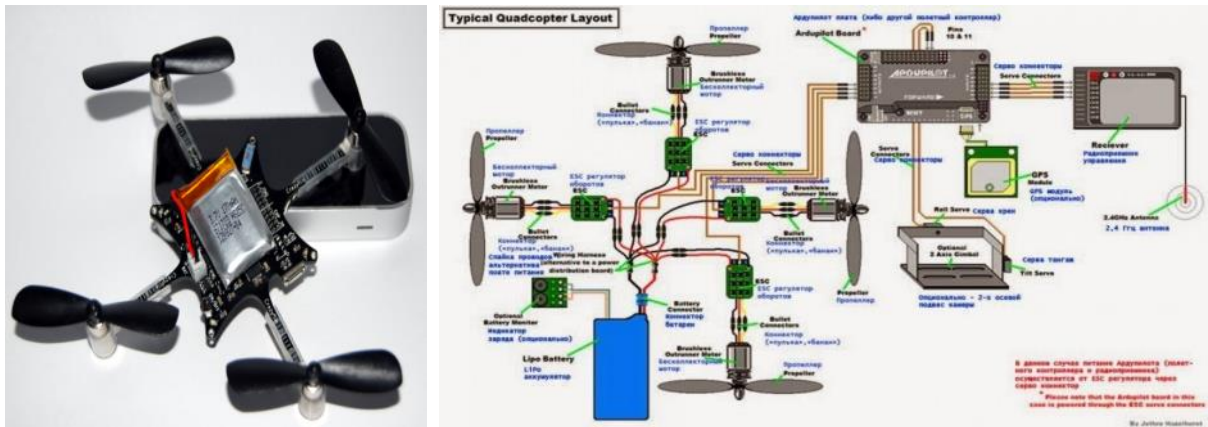


Рисунок 3.
Квадрокоптер для
выполнения мониторинга

Инновационная система Ground Station управляемая устройством мобильного приложения, позволяет давать точные команды, задавать маршрут полета по точкам (в пределах 15 точек) даже вне пределов прямой видимости. Система поддерживает работу операционных систем на мобильных устройствах, таких как IOS, Android с поддержкой Bluetooth 4,0.

Управление полетом осуществляется с экрана мобильного устройства как показано на рисунке 4.

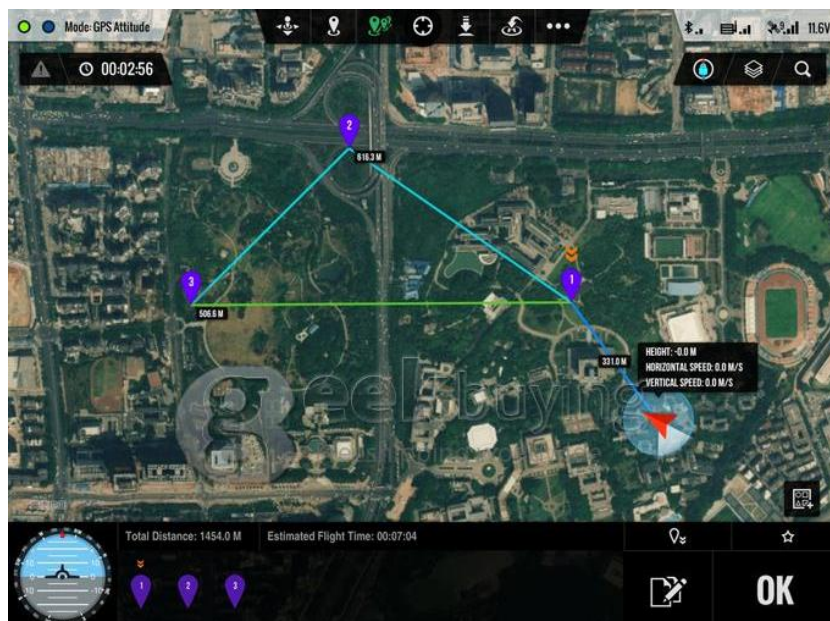


Рисунок 4. Управление полетом по точкам

Разведанные с помощью БЛА медоносные участки привязывают к топографической карты местности и маркируют отметками, рисунок 5.

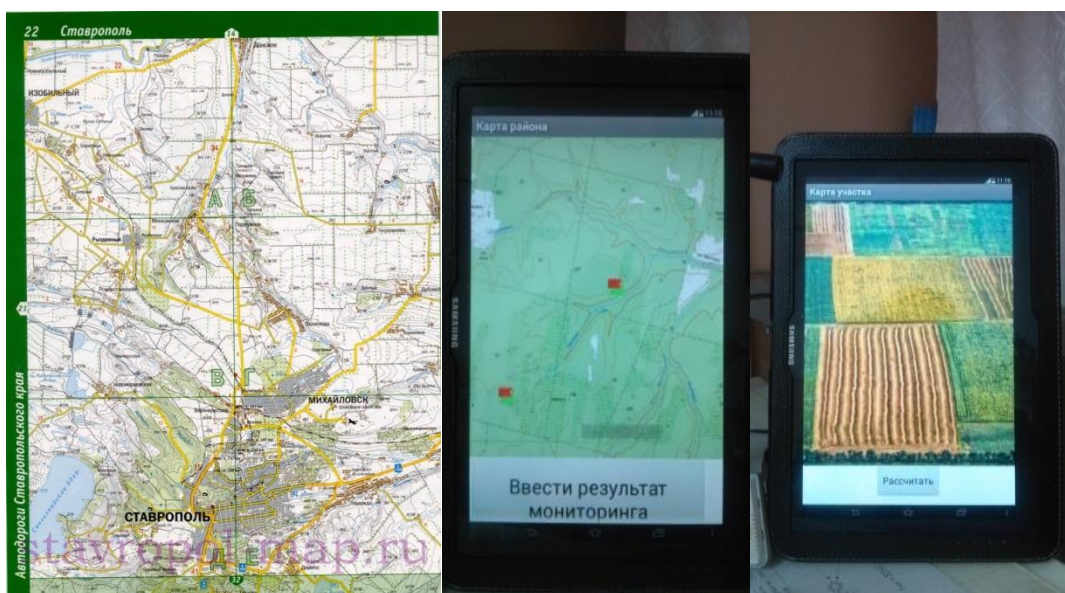


Рисунок 5. Маркировка мониторинга с помощью маркеров-распознавания из таблицы 1

После информационного анализа на АРМ пчеловода предлагается направлять ориентацию улья на заранее разведанные медоносные растения или опыляемые плодородные культуры. Заброс пчел-разведчиков предлагается осуществлять в специальном контейнере на БЛА.

Для качественной оценки результатов исследования были сформированы две группы пчелосемей контрольная и обычная, в каждую группу вошли по два улья. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты исследования

№	Характеристики	Контрольные группы		Обычная группа	
		1-й улей	2-й улей	1-й улей	2-й улей
1	Суточная прибавка (г)	1 кг. 200г.	2 кг.	700 г.	850 г.
2	Интенсивность полетов (раз) на 1 кг. Меда	25тыс. пол.	25тыс. пол.	22 тыс. пол.	24 тыс. пол.

Выводы

Анализ результатов таблицы 2 показывает, что контрольная группа, управляемая по предложенной системе, показала лучшие результаты. Исходя из этого, модель определения направления мониторинга медоносности с/х культур и управления процессом передачи информации пчелосемьи может быть реализована с целью повышения эффективности функционирования летно-опылительной деятельности и производства товарного меда.

Список литературы

1. Герасимов В.П., Ковалев В.Д., Трошков А.М. Применение беспилотных воздушных средств двойного назначения в чрезвычайных ситуациях // Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции. Актуальные проблемы обеспечения безопасности в техносфере и защиты населения и территорий в ЧС (г. Ставрополь, 16-17 мая 2017г.) стр. 148-150 СКФУ.
2. Кусакина О.Н., Трошков А.М., Герасимов В.П., Сапожников В.И. Теоретическая модель определения направления полета пчелами для мониторинга медоносности сельскохозяйственных культур и управления процессом передачи информации в пчелосемью // Научно-практический журнал «Вестник АПК Ставрополя» № 3 (15) 2014 г. С. 45-51.
3. Трошков А.М. Повышение эффективности работы пчел регуляцией микроклимата улья // Научный журнал: Научная жизнь № 4, 2012. С. 6-11.
4. Трошков А.М., Кондрашов А.В. Визуализация и аудиоидентификация для контроля функционирования пчелосемьи в улье // Научно-практический журнал Вестник АПК Ставрополя № 3(11), 2013. С.72-78.
5. Трошков А.М., Шлаев Д.В., Жук А.П., Гайчук Д.В., Сахнюк П.А., Федоренко И.В. Исследование возможности применения микроавиации для мониторинга динамики функционирования пчелосемей // Научно-практический журнал «Вестник АПК Ставрополя» № 4 (20) 2015.

Трошков Александр Михайлович, кандидат технических наук, доцент, Ставропольский государственный аграрный университет

355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический 12

Телефон: +7 (8865) 35-22-82

E-mail: inf@stgau.ru

Гайчук Дмитрий Викторович, кандидат технических наук, доцент, Ставропольский государственный аграрный университет

355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический 12

Телефон: +7 (8865) 35-22-82

E-mail: inf@stgau.ru

Масалов Р.Ю., Ставропольский государственный аграрный университет

355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический 12

Телефон: +7 (8865) 35-22-82

E-mail: inf@stgau.ru