

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН

СТЕНОГРАММА

Заседания диссертационного совета 24.1.107.01

10 октября 2022 г.

Защита диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук
Волковицким Андреем Кирилловичем на тему «Методы и алгоритмы повышения
эффективности аэроэлектроразведочных измерительных систем и комплексов» по
специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

Москва, 2022 г.

Стенограмма
заседания диссертационного совета 24.1.107.01 при Федеральном государственном
учреждении науки Институте проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН

Председатель диссертационного совета – д.т.н. Павлов Б.В.
Ученый секретарь – к.т.н. Жарко Е.Ф.

Павлов Б.В. (Председатель Совета): Начнем работу, включите запись. Прежде чем начать, давайте проверим, имеется ли у нас кворум. У нас также присутствует удаленно один из оппонентов – Г.М.Тригубович. (проводит переключку и подсчет голосов). (Кворум есть).

№	Фамилия, имя отчество	Уч. степень, специальность	Форма участия
1	Павлов Б.В.	д.т.н. 2.3.1	Очно
2	Кульба В.В.	д.т.н. 2.3.3	Очно
3	Жарко Е.Ф.	к.т.н. 2.3.3	Очно
4	Бахтадзе Н.Н.	д.т.н. 2.3.3	Очно
5	Галяев А.А.	чл-кор. 1.2.2	Очно
6	Гребенюк Г.Г.	д.т.н. 2.3.3	Очно
7	Жилиякова Л.Ю.	д.ф-м.н. 1.2.2	Очно
8	Каршаков Е.В.	д.т.н. 2.3.1	Очно
9	Краснова С.А.	д.т.н. 2.3.1	Очно
10	Лебедев В.Г.	д.т.н. 1.2.2	Очно
11	Меденников В.И.	д.т.н. 2.3.3	Очно
12	Пестерев А.В.	д.ф-м.н. 1.2.2	Очно
13	Полетыкин А.Г.	д.т.н. 2.3.3	Очно
14	Поляк Б.Т.	д.т.н. 2.3.1	Удаленно
15	Рапопорт Л.Б.	д.ф-м.н. 2.3.1	Очно
16	Рубинович Е.Я.	д.т.н. 2.3.1	Очно
17	Салихов З.Г.	д.т.н. 2.3.3	Очно
18	Фархадов М.П.	д.т.н. 1.2.2	Очно
19	Цвиркун А.Д.	д.т.н. 2.3.3	Удаленно
20	Чайковский М.М.	д.т.н. 2.3.1	Очно
21	Честнов В.Н.	д.т.н. 2.3.1	Очно
22	Ядыкин И.Б.	д.т.н. 1.2.2	Очно

Павлов Б.В. (Председатель Совета): Итак, кворум есть. Можно начинать нашу работу. Первый вопрос у нас – защита докторской диссертации Волковицкого Андрея Кирилловича. В связи с тем, что я являюсь научным консультантом по этой работе, по положению ВАК передаю слово для ведения заседания заместителю председателя Совета Кульбе В.В.

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Добрый день. Рассматриваем работу Волковицкого А.К. «Методы и алгоритмы повышения эффективности аэроэлектроразведочных измерительных систем и комплексов» по специальности 2.3.1 –

«Системный анализ, управление и обработка информации» (Технические науки), научный консультант – Павлов Борис Викторович, д.т.н, г.н.с. нашего института.

Официальные оппоненты:

1) Тригубович Георгий Михайлович – доктор технических наук, профессор, Акционерное общество «ЕМ-разведка», директор по геофизике.

2) Модин Игорь Николаевич – доктор технических наук, профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, геологический факультет, профессор кафедры геофизических методов исследования земной коры.

3) Гетманов Виктор Григорьевич – доктор технических наук, профессор, Геофизический центр Российской академии наук, директор научно-образовательного центра «Геофизические процессы и геоинформатика».

Ведущая организация – Акционерное общество «Геофизическое научно-производственное предприятие «Аэрогеофизика».

Вот такая повестка дня. Кто за, прошу голосовать. (голосование). Принято единогласно.

Начинаем нашу работу. Сейчас слово ученому секретарю нашего Совета, который доложит содержание документов.

Жарко Е.Ф. (секретарь Совета): (Оглашает документы, имеющиеся в личном деле соискателя. Сообщает о соответствии представленных документов Положению о присуждении ученых степеней). Есть ли вопросы по содержанию документов? Нет?

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Спасибо. Есть ли вопросы? Вопросов нет. Тогда переходим к рассмотрению работы. Слово для доклада предоставляется Волковицкому Андрею Кирилловичу.

Волковицкий А.К. (соискатель): (Кратко излагает актуальность работы, основные положения, выносимые на защиту, содержание и результаты диссертации). *Автореферат и демонстрационный материал имеется у каждого члена совета и в личном деле соискателя.

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Спасибо, Андрей Кириллович! Пожалуйста вопросы.

Чайковский М.М.: Входом вашей системы является сигнал излучателя, установленного на борту летательного аппарата, выходом – сигнал, поступающий на приемник, буксируемый на тросе. Вы строите частотные характеристики, зондируя на разных частотах. Эти частотные характеристики дают информацию только о проводимости тела или по форме характеристик можно сделать вывод о составе, возможно – смешанном.

Волковицкий А.К. (соискатель): Вы знаете, представление о составе – это уже не геофизическая, а геологическая интерпретация. На самом деле поиск именно так и осуществляется, рассматривается измерительная информация, берется набор гипотез и проверяется на соответствие результатов различным предполагаемым геологическим сценариям. Здесь важно, что мир электромагнитных явлений очень богат. Здесь и явления

поляризации, и электрохимические процессы, и многое другое. Однако максимум того, что мы можем получить в процессе зондирования – это характеристики связи «Источник-Среда-Приемник». Дальше уже процесс интерпретации, он очень сложен, это решение обратной задачи, они всегда некорректны, они всегда в каком-то предположении. Но именно так и производится интерпретация.

Чайковский М.М.: Правильно ли я понимаю, что если одно тело, слабо проводящее, располагается ближе, а другое, сильно проводящее, глубже, то получается, что на частотной характеристике им соответствует одна и та же точка на одной и той же частоте. Здесь неоднозначность?

Волковицкий А.К. (соискатель): На одной частоте – да, а на совокупности частот – нет. Если спектр достаточно широк, то... вот, например, разрезы (слайд 6.18) построены именно по полному спектру. Имея широкий спектр, удается разгадать строение геоэлектрического разреза.

Чайковский М.М.: Это благодаря покрытию площади параллельными маршрутами?

Волковицкий А.К. (соискатель): Нет, благодаря широкому набору частот в зондирующем спектре. Разные частоты по-разному проникают в проводящую среду (это т. н. скин-слой). Высокие частоты имеют малую глубинность, низкие – большую. Соотнося результаты на разных частотах удается определить структуру разреза. Это будет инверсия – решение обратной задачи. Решение всегда сложно и неоднозначно, но тем не менее, как видите, получается.

Чайковский М.М.: Вы описали временной метод зондирования полем в форме ступеньки. Это вы делаете только для перехода в частотную область.

Волковицкий А.К. (соискатель): Не совсем. В системе ЕМ4Н всего четыре частоты, для нее переход во временную область возможен, но неинтересен. А вот для системы Экватор с импульсным возбуждением возможно получение информации и в частотной и во временной формах. Обработка информации в частотной области позволяет привести в действие алгоритмы частотной коррекции, а затем вернуться, если это необходимо, во временную область. Следует сказать, что зачастую интерпретации (и инверсии) в частотном представлении оказываются более эффективными. Например, на плохо проводящем разрезе частотные методы интерпретации существенно более эффективны.

Чайковский М.М.: Излучение одиночного импульса при зондировании ведь требует большой мощности, каково соотношение с мощностью при гармоническом зондировании?

Волковицкий А.К. (соискатель): Поскольку мгновенное выключение поля физически не реализуемо, зондировании обычно осуществляется сигналом в форме: «полусинус-пауза-полусинус обратной полярности». Спектр такого сигнала квадратично убывает по номеру гармоники. При этом обычно процесс количественно характеризуется не в терминах мощности, а в терминах дипольного магнитного момента. На низкой частоте амплитуда составляет обычно несколько десятков тысяч Ам², а на высоких всего 1–2 тысячи.

Чайковский М.М.: Большое спасибо.

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Еще вопросы, пожалуйста.

Галяев А.А.: Большое спасибо за интересный доклад, у меня вопрос по информационной поддержке полетного задания. В диссертации это изложено гораздо полнее, не могли бы Вы подробнее рассказать о предложенных решениях и указать, насколько это улучшает качество решения задачи?

Волковицкий А.К. (соискатель): Хорошо. Здесь, наверное, нужно подходить немного исторически. Рассказать, как алгоритмы навигационной поддержки были придуманы. Здесь важно, что мы ведь не управляем движением летательного аппарата. Если бы мы могли непосредственно воздействовать на органы управления, то включили бы всю мощь теории управления. Мы же управляем действиями пилота, а здесь включается психологический аспект. Пилот никогда не стане выполнять маневр, если он ему непонятен. Поэтому предложенные алгоритмы построены на понятных и простых кинематических принципах, характерных для ранних этапов (40-х – 50-х годов) разработки тренажеров для пилотов и водителей. Алгоритмы оказались очень удобными. Мы ведь, некоторым образом, пилота обманываем. Если мы говорим ему: «Ты слева от линии пути», это всего лишь означает, что он должен двигаться правее, удерживая стрелку индикатора в нуле. На самом деле при подготовке для него управляющей информации используется и упреждение, и успокоение, а расчетное значение подается дополнительно на ПИД-регулятор для успокоения самого индикатора, так как резкий скачок стрелки нервирует пилота, он дергает ручку управления и машина улетает с линии маршрута, а потом долго не может на нее вернуться. Алгоритмы оказались очень простыми, однако главной их положительной особенностью является то, что пилот имеет право в любой момент уклонится по каким-либо причинам от следования управляющей информации. В этом случае в каждый момент времени для него должно быть подготовлено такое значение положения стрелки, чтобы за кратчайшее время привести его на заданную траекторию как в режиме стабилизации на маршруте, так и в режиме захода на маршрут.

Галяев А.А.: Расскажите все же о достигнутой точности. И поясните, вы ведь можете при отклонениях от заданных траекторий учесть это при построении карт, внося поправки.

Волковицкий А.К. (соискатель): Увы, это не так! Исследуемая территория должна быть корректно покрыта точками замера, и требования к точности проводки очень высоки. На рисунке приведены фактические линии пути с расстоянием между маршрутами 50 м. Ширина допустимого «коридора» всего 10 м. По чистому полю даже на машине трудно проехать с такой точностью.

Галяев А.А.: Большое спасибо.

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Еще вопросы, пожалуйста.

Рапопорт Л.Б.: В задаче покрытия поля параллельными путями, обязательно ли переходить от линии №1 именно к линии №2 или можно выполнить это в произвольном порядке? Это ведь может оказаться более эффективным в смысле экономии времени.

Волковицкий А.К. (соискатель): Да, конечно. Возможен любой порядок. В ряде случаев это совершенно необходимо. Более того, маршрут не обязательно задается в виде

прямолинейного отрезка, он может быть задан в виде ломаной, тогда получится криволинейная проводка.

Рапопорт Л.Б.: Спасибо.

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Еще вопрос?

Салихов З.Г.: Вы нигде не показали, как происходит переход от линейных моделей при измерениях к нелинейным процессам взаимодействия поля со средой. И как вы проверяете достоверность получаемой информации.

Волковицкий А.К. (соискатель): Давайте, я начну с конца. Вот на этом слайде приведен разрез для района известного месторождения Сухой Лог. Этот разрез очень хорошо изучен, его структура известна. Здесь же приведен разрез, построенный по данным аэроэлектроразведки. Соответствие хорошо видно. Что же касается первой части Вашего вопроса, то я специально в данной работе уклонился от рассмотрения вопросов интерпретации и решения обратных задач. Этим вопросам посвящено множество учебников и статей. Вопросы же получения кондиционной информации для интерпретации рассматриваются только по касательной. Поэтому я решил сосредоточиться именно на освещении решения именно этих задач. Такого рода качественную информацию нельзя получить при измерениях непосредственно, она может быть получена только в результате обработки измерительной информации.

Этого недостаточно?

На этом слайде показан результат инверсии, левая часть картинка – Адриатическое море. По полученным данным удалось корректно определить его глубину с точностью около одного метра. На таком экстремально проводящем разрезе это очень высокая точность. Еще пример?

К сожалению в этой презентации не приведена картинка сравнения результатов расчета электропроводности по данным комплекса «Экватор» и по данным наземной электроразведки. Получено очень хорошее соответствие.

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Вы удовлетворены? Полностью? Хорошо. Еще вопросы, пожалуйста.

Дорри М.Х. (д.т.н.): Я просто обозначу несколько актуальных вопросов. Интересно, ваши исследования *g_vjuen* их разрешить, или нет. Вот, например, есть задача определения положения протяженной трубы под водой. Нужно ли для этого многократно покрыть зону сетью маршрутов или достаточно малого числа замеров? И второй вопрос: о возможности управления беспилотниками. Несложно рассчитать траекторию, по которой должен двигаться беспилотник. Но ведь действуют отклоняющие факторы, и получить точную информацию об отклонении от траектории сложно. Помогут ли в этом случае ваши алгоритмы?

Волковицкий А.К. (соискатель): Спасибо большое. По поводу поиска различных объектов. Пролететь приблизительно и найти объект приблизительно, боюсь, что не получится. Но если вам известен объект, скажем, если труба прямая, то достаточно пересечь зону в двух точках. Вообще, такого рода задачи относятся к классу задач инженерной геофизики. Для этих задач всякий раз задача поиска ставится отдельно. Для объекта, исходя из его особенностей специально разрабатывается методика поиска. Что же касается Вашего второго вопроса, то по моему представлению, при наличии

спутниковой позиционной информации и гиросистемы определения угловой ориентации определить фактическую траекторию объекта и ее отклонение от заданной в пространстве координат и углов нетрудно (если, конечно, это не подводный объект). Для нас важнее определить для этого случая структуру управляющей информации. Я надеюсь, что в ближайшем будущем мы сможем попробовать применить для непосредственного управления движением беспилотного объекта рассмотренные в данной работе алгоритмы. По предварительной оценке, они достаточно для этого подходят. Более того, я надеюсь успеть увидеть успехи беспилотной аэрогеофизики, включая беспилотную аэроэлектроразведку.

Дорри М.Х. (д.т.н.): Спасибо.

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Еще вопросы? Нет? Андрей Кириллович, скажите: если вы и пилоты создаете друг другу такие трудности, почему вы не используете беспилотники?

Волковицкий А.К. (соискатель): А это очень проблематично. Дело в том, что использовать для работы тяжелые беспилотники даже сложнее, чем настоящий самолет. Это требует решения об ответственности и вопросов безопасности для населения на территории исследований. А с малыми беспилотниками возникают сложности с энергопотреблением и грузоподъемностью. Энергопотребление аэроэлектроразведочного комплекса составляет около 150А по сети 27В, а его вес – порядка 200-300 кг.

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Но я надеюсь, впереди все же что-то полезное будет.

Волковицкий А.К. (соискатель): Я – тоже.

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Есть еще вопросы? Нет? Спасибо, Андрей Кириллович, я давно не видел такой оживленной дискуссии и не слышал такого количества вопросов. Теперь слово предоставляется научному консультанту.

Павлов Б.В. (научный консультант): Уважаемые члены диссертационного совета! В начале 90-х годов мы взяли за большую работу по подготовке полетного задания. Нужен был хороший программист. По рекомендации некоторых сотрудников института нам рекомендовали Андрея Кирилловича и он пришел в нашу лабораторию. Работу мы успешно сдали, и программное обеспечение, им созданное, используется и сегодня. Потом настали тяжелые годы и Андрей Кириллович ушел в Аэрогеофизику, где возглавил разработку геофизических приборов. Там он создал свою первую систему. Он сегодня о ней рассказывал. Я думаю, что среди систем в России она наиболее распространена. В начале 2000-х Андрей Кириллович снова пришел в институт. С этого времени он начал заниматься проблемой бортовых измерений физических полей применительно к решению задач навигации и обнаружения. За 20 лет он сделал несколько крупных проектов, на базе каждого из них можно было бы защитить диссертацию. Для этого были все необходимые условия. Но для своей докторской диссертации он выбрал свое первое направление – аэроэлектроразведку. Хорошему программисту, конструктору, ему сложно было заниматься научной работой. Тому было несколько причин. Во-первых – огромное количество материала, полученного за 30 лет работы. Второе – желание изложить все, что он знает. Но необходимо же соблюдать требования ВАКа в части соответствия работы паспорту специальности, в данном случае – 2.3.1. Я думаю, с работой он успешно

справился, выбрав из своей работы только то, что соответствует указанной специальности. Я думаю, что получилась хорошая работа, а Андрей Кириллович очень квалифицированный специалист в области теории управления. Это могут подтвердить все, кто его знает. Я считаю, он давно заслуживает присуждения ему ученой степени доктора наук. Спасибо.

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Спасибо, Борис Викторович. Слово предоставляется ученому секретарю для зачитания отзывов.

Жарко Е.Ф. (секретарь совета): (Зачитывает отзывы организации, в которой выполнена работа, ведущей организации, отзывы на автореферат и акты о внедрении).

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Андрей Кириллович! Сейчас будете отвечать на замечания, или потом, вместе с замечаниями оппонентов.

Волковицкий А.К. (соискатель): Я искренне признателен всем, внимательно прочитавшим мою работу и сделавшим такие ценные замечания. Я обязательно их учту в моей будущей работе. Могу только сказать, что я намеренно исключил из рассмотрения вопросы интерпретации, они просто выходят за рамки моей работы. Спасибо.

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Есть ли замечания у членов совета? Нет? Тогда переходим к дальнейшей работе. Слово предоставляется оппоненту, доктору технических наук Тригубовичу Георгию Михайловичу.

Тригубович Г.М. (оппонент): Здравствуйте, коллеги! Спасибо за предоставленную возможность высказаться по поводу этой замечательной работы. На работу ушло много времени, но работа очень зрелая, позволила создать две успешно применяемые аэроэлектроразведочные системы. Я подготовил официальный отзыв и передал его в Совет, поэтому позвольте я констатирующую часть не буду зачитывать, а остановлюсь лишь на актуальности темы исследований и некоторых замечаниях, которые появились при изучении этой хорошей работы. Такое возможно?

Жарко Е.Ф.(секретарь Совета): Да, конечно.

Тригубович Г.М. (оппонент): Об актуальности: Андрей Кириллович нас погрузил в сферу узко технических проблем. Их не все понимают, но очевидно, что работа выполнена на очень высоком уровне. Я хотел сказать о стратегической ее значимости. Аэрогеофизика объединяет важнейшие методы региональной и поисковой стадий исследований. Составляет основу поиска полезных ископаемых. Бóльшая часть запасов цветных металлов в Северной Америке получена с применением аэрогеофизики. В начале 2000-х на территории Российской Федерации доминировали иностранные аэроэлектроразведочные системы, работающие по методу становления поля (методу переходных процессов). В середине 10-х годов зарубежные системы были существенно потеснены с российского рынка, сейчас в основном работают отечественные системы. Следует сказать, что появившись в середине XX века, аэрогеофизика является прерогативой исключительно сильнейших мировых компаний. Лишь единицы рискнули заняться этой сложной технологией и добились конкурентных результатов на мировом уровне. Одной из таких ярких работ по конкуренции с западными системами явились разработки, которые возглавлял Андрей Кириллович Волковицкий. В диссертации

продемонстрировано виртуозное исполнение научно обоснованных формулировок, которые позволили воплотить замысел диссертанта в хорошие технические решения. Однако при рассмотрении работы возникли некоторые замечания: (зачитывает часть своего отзыва). В заключение: диссертация Волковицкого А.К. на соискание ученой степени доктора технических наук является законченной квалификационной работой, в которой получено решение важной проблемы повышения эффективности аэроэлектроразведочных измерительных систем и комплексов, удовлетворяет, требованиям положения о присуждении ученых степеней. Автор заслуживает степени доктора технических наук. Спасибо.

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Следующий оппонент, Модин Игорь Николаевич, доктор технических наук, профессор МГУ.

Модин И.Н. (д.т.н., оппонент): Я сконцентрируюсь на самых важных достижениях. Скажу об актуальности следующее. То, что сегодня представлено в этом зале, выдающийся вклад. Институт может гордиться такой работой. Аэроэлектроразведка является индикатором развития геофизики в самых развитых странах мира – США, Канада, Австралия, Китай и Россия. Я считаю, что работа Волковицкого и его сотрудников – важный вклад в методику, электронику и т. д. Все разработанное – не просто формулы, все воплощено в железо, все работает. Важно также, что в сложных режимах аэроэлектроразведочных измерений достигнуты высочайшие точности, о которых в наших наземных измерениях мы пока можем только мечтать. Что же касается постановки задачи и ее решения, то исследования были поставлены очень аккуратно, целенаправленно, системно. Затронуты только вопросы, связанные с решением технических задач. Хочу немного защитить диссертанта. Вопросы интерпретации – это совершенно другое, этим занимаются другие специалисты. И ученики Андрея Кирилловича смогут защитить по этим темам свои докторские диссертации. Множество проблем можно было обсуждать и задавать много вопросов, но я считаю, что на сегодняшний день можно сказать, что получены решения, которые вывели Российскую аэроэлектроразведку на высокий мировой уровень. В то же время, хочу отметить некоторые замечания: (зачитывает часть отзыва). И тем не менее, диссертация является законченной работой, соответствует порядку присуждения ученых степеней. Считаю, что Волковицкий А.К. заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Спасибо. Я должен спросить у членов совета, нет ли вопросов. Вопросов нет. Тогда слово следующему оппоненту Гетманову Виктору Григорьевичу, профессору, главному научному сотруднику ГЦ РАН.

Гетманов В.Г. (д.т.н., проф, оппонент): Мною подготовлен и передан в Совет официальный отзыв на восьми страницах, однако для экономии времени я остановлюсь только на основных его положениях и немногочисленных замечаниях. (Зачитывает основные разделы отзыва). Работа соответствует специальности, опубликовано достаточное количество работ, получены акты внедрения. Диссертация Волковицкого А.К. является законченной научной работой, в которой получено решение важной народнохозяйственной проблемы повышения эффективности аэроэлектроразведочных измерительных систем и комплексов. Работа удовлетворяет требованиям положения о присуждении ученых степеней, а ее автор – ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.1.

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Спасибо. Есть ли вопросы к Виктору Григорьевичу. (Вопросов нет). Андрей Кириллович! Вам слово.

Волковицкий А.К. (соискатель): Еще раз хочу сказать, что признателен за все сделанные замечания и особенно за те, которые касаются оценки информативности зондирования по отношению к свойствам разреза. Это действительно очень тонкая и сложная часть в представленной работе. Я, как мог, старался ее обойти, поскольку хотел в первую очередь сосредоточиться на технической стороне дела. В дальнейшей своей работе я постараюсь именно этой части, связанной с информативностью, уделить основное внимание.

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Переходим к прениям. Кто хотел бы высказаться?

Рубинович Е.Я: Уважаемые коллеги! Я был председателем комиссии по рассмотрению данной диссертации по представлению ее ученому совету для принятия к защите. При рассмотрении была хорошая полномасштабная научная дискуссия. Мое мнение по поводу этой работы: это классическая докторская диссертация Института проблем управления. Есть все: и теоретическая проработка, и техническая реализация, и внедрение. Я считаю, что работа вполне соответствует требованиям ВАК к работам на соискание ученой степени доктора технических наук и рекомендую членам ученого совета голосовать за присвоение Волковицкому А.К. этой ученой степени.

Чайковский М.М.: После исчерпывающих выступлений уважаемых оппонентов трудно что-нибудь добавить. Я буду краток и скажу только, что я не первый раз, когда я слышу доклад Андрея Кирилловича. Он докладывал ее на он-лайн семинаре нашей лаборатории, когда я услышал ее в первый раз. Уже тогда я был очень порадован характером подачи материала, качеством презентации, самим уровнем работы. Безусловно, в ней присутствуют все необходимые для докторской диссертации аспекты – внедрение, теоретическая проработка. Когда я сегодня услышал доклад, работа произвела на меня еще более благодаря впечатлению свободной подаче и качеству материала. Я буду голосовать положительно, и предлагаю членам совета поступить также.

Каршаков Е.В.: Уважаемые коллеги! Я тоже хочу присоединиться к положительной оценке представленной работы, но хочу также оттенить вот какой аспект. Если вы спросите любого специалиста в мире, кто знает что-то про российскую аэроразведку, вам обязательно назовут две фамилии – Г.М.Тригубовича и А.К.Волковицкого. Их системы известны во всем мире. Андрей Кириллович своими системами уже вписал себя в историю мировой аэроразведки. Отмечаю также, что он, конечно, не сам все паял и программировал, но у него есть способность окружать себя людьми и вдохновлять их на свершения. А представленные системы широко применяются и в России и за рубежом в объеме более 100 тысяч погонных километров съемки в каждый год.

Афанасьев В.Н. (д.т.н., проф.): Я не член этого совета, но позволю себе сказать несколько слов. Я был рецензентом нескольких работ Волковицкого А.К. и хорошо знаю его диссертацию. Еще в 20 годы прошлого века выполнялись геофизические исследования по определению силы тяжести с помощью маятника с высокой точностью, недостижимой для аэросъемки. Теперь о работе. Она содержит теоретическую часть, организационную, и часть, связанную с управлением действиями пилота. Что касается

продолжения работ, я советовал бы ученикам Андрея Кирилловича обратить внимание, что в работе не определена метрика процессов. Если бы это было, скажем, банаховское пространство, можно было бы использовать его свойства. Так наилучшая ошибка измерения будет тогда, когда процессы основной и ошибки ортогональны. Это можно использовать. С точки зрения соответствия, предложенная работа в полной мере соответствует требованиям паспорта специальности, требованиям ВАКа и я высоко оцениваю эту работу.

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Разрешите мне также сказать несколько слов. Я был членом совета, когда защищалась кандидатская диссертация Волковицкого А.К. и хорошо помню выступление одного из членов совета, кто предлагал засчитать его кандидатскую диссертацию как докторскую. Андрей Кириллович тогда категорически отказался. Но к моему удивлению после прекрасной защиты кандидатской пошло долгих десять лет. Но уже после этих десяти лет сделана еще более фундаментальная работа, и к ней вообще нет претензий. Эта работа не только соответствует требованиям ВАКа, но и требованиям времени. Я вспоминаю директора ИПУ академика В.А.Трапезникова, он двадцать лет назад не пропускал ни одной работы, в которой не было бы внедрения. Через 20 лет после его смерти представленная работа – первая, которая в полной мере соответствует этим требованиям.

Теперь мы должны предоставить заключительное слово нашему диссертанту. (Отказывается).

Переходим к голосованию.

Жарко Е.Ф. (секретарь Совета): Наше заседание проходит в дистанционной форме, поэтому голосуем в компьютерном режиме. Каждому из членов совета на почту отправлена ссылка для голосования. Вы можете проголосовать с компьютера, телефона.

(Проходит голосование)

Жарко Е.Ф. (секретарь Совета): Уважаемые члены Совета, голосование закончено. Результаты – на экране. Проголосовало 22 человека. Все – ЗА. (Аплодисменты).

Кульба В.В. (Зам. Председателя Совета): Утверждаем результаты голосования? (голосование). Принято единогласно. Необходимо теперь утвердить проект заключения диссертационного Совета. Есть ли какие-то замечания. Кто ЗА? Против? Принято единогласно. Спасибо большое. Андрей Кириллович, примите наши поздравления.

Зам. директора по научной работе,
к.ф.-м.н.



И.Н. Барабанов

Зам председателя диссертационного совета
24.1.107.01, доктор технических наук

В.В.Кульба

Ученый секретарь диссертационного совета
24.1.107.01, кандидат технических наук

Е.Ф.Жарко