Отзыв

на диссертацию Коссугбето Бриак Кевин Патрик, выполненную по теме «Совершенствование координатной основы на территории Республики Бенин», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25. 00. 32 - «Геодезия»

На сегодняшний день любое цивилизованное и развитое государство не может существовать без точной и стабильной во времени государственной координатной основы. В странах Африканского континента зачастую координатные основы не отвечают современным требованиям, что характерно также и для Республики Бенин, где сохраняется геодезическая основа уровня прошлого столетия. Тема диссертации Коссугбето Бриак Кевин Патрика ориентирована на создание новой современной и совершенствование существующей координатной основы Республики Бенин на основе международных требований с использованием современных спутниковых средств геодезических измерений, и поэтому **она является актуальной.**

Создание новой опорной геодезической сети весьма дорогостоящая и ресурсозатратная процедура, которая зачастую не соответствует финансовым возможностям развивающихся стран. В Республике Бенин в настоящее время функционируют семь постоянно действующих базовых станций (ПДБС), а также сохранились 60 пунктов геодезической сети, координаты которых получены на основе спутниковых ГНСС наблюдений. В работе эти ПДБС использовались в качестве опорного каркаса.

Для Республики Бенин весьма актуальной проблемой является задача разработки метода сгущения сети на основе спутниковых наблюдений. Эта проблема является актуальной и для государственных сетей развивающихся стран всей Западной Африки, где французскими геодезистами первоначально были построены опорные геодезические сети с помощью доплеровских наблюдений ИСЗ.

В диссертационной работе решалась задача по созданию проекта сгущения сети на основе ГНСС наблюдений, получению параметров преобразования координат разных систем, используемых в государстве и оценке временной стабильности координат опорных пунктов государственной сети.

Первая глава диссертационной работы «Обзор выполненных работ для создания координатной основы в Республике Бенин» носит справочный

характер. В ней описана история создания и развития координатной основы на территории Республики Бенин. Работы по картографированию территорий стран западной Африки предпринимались ещё в начале XX века, когда была создана служба SGAOF в Сенегале. С середины XX века геодезические работы на территории западной Африки (бывшие колонии Франции) осуществлялись под эгидой Национального географического института Франции. В 1961 году создан Национальный геодезический институт Бенина. Усилиями этого института и при участии французских и американских специалистов в стране была построена система координат Datum 58(81). Она включала в себя 60 пунктов на территории Республики Бенин. Первоначально координаты пунктов были определены по наблюдениям спутников системы «Транзит». Координаты этих пунктов получены также в проекции Меркатора относительно эллипсоида Кларка 1880 г. В настоящее время координаты этих 60 пунктов вычислены и в системе координат WGS-84. В начале XXI века в семи городах Республики Бенин вступили в строй постоянно действующие станции глобальной навигационной спутниковой системы. Эти станции являются частью системы CORS. Эта глава представляет информацию, на основе которой соискатель приступает к проектированию новой государственной сети, надлежащей густоты и точности.

Во второй главе «Методы сгущения геодезической сети» коротко рассматриваются как классические, так и спутниковые методы увеличения плотности пунктов геодезических построений. На территории Республики Бенин в настоящее время имеется 67 пунктов с известными координатами. Среднее расстояние между смежными пунктами составляет 40 км. В стране существует необходимость в увеличении плотности геодезических пунктов с тем, чтобы вдвое уменьшить среднее расстояние между ними. С этой целью в диссертации разработан проект создания такой сети сгущения. Используя имеющиеся картографические и топографические материалы, автором диссертации подобраны подходящие места для 169 новых геодезических пунктов. Реализацию проекта предполагается осуществлять спутниковым методом. Выполнена априорная оценка точности полученного геодезического построения в двух вариантах. В процессе исследований автор оценил несколько вариантов сети и предложил для использования наиболее точный. Таким образом, соискателем **впервые решена задача проектирования современной государственной сети Республики Бенин** второго порядка – сети сгущения. Очень важным моментом содержания этой главы является информация о непрерывно-действующей региональной международной координатной основе AFREF, совсем недавно созданной на

континенте для объединения государственных сетей в единую геодезическую основу.

В третьей главе «Исследование координатной основы Республики Бенин» рассматривается взаимосвязь геодезических систем координат, и изменение координат постоянно действующих станций с течением времени. Автором диссертации получены параметры преобразования между плоскими системами координат в проекции UTM. Один набор плоских координат для 14 пунктов получен на основании системы координат Datum 58(81), а другой набор на основании системы координат WGS-84. По четыре параметра преобразований получены как для всей территории Республики Бенин, так и для северной, и южной частей страны. Проанализирована точность определения параметров преобразования в зависимости от площади территории, на которой располагаются пункты, координаты которых известны в обеих системах координат. Здесь автором решена важная задача определения параметров связи существующих систем координат с целью обеспечения возможности решения всех практических задач в единой государственной и континентальной системах

В этой же главе приведены графики изменения координат постоянно действующих станций со временем на интервале 2009 – 2013 гг. Анализ временной стабильности этих пунктов необходим, ввиду того, что территория Республики Бенин сейсмически активна. С помощью Фурье-анализа автор обнаружил скрытые периодичности на одной из семи станций, в целом подтвердив стабильность опорных постоянно-действующих пунктов.

Таким образом, в результате выполненных исследований автором **получены** следующие **новые научные результаты**:

- составлен проект сгущения координатной основы Республики Бенин;
- выполнена априорная оценка точности этого проекта;
- получены параметры преобразования на плоскости между координатами WGS 84 (предварительно преобразованными из трехмерных к двумерным) и Datum 58(81);
- предпринята попытка анализа временного изменения координат станций CORS в Республике Бенин.

Результаты диссертации прошли апробацию, а проект геодезического построения, методику и программы предполагается использовать при сгущении геодезической сети Республики Бенин. **Достоверность результатов подтверждается полученными оценками точности и апробированием их путем опубликования в рецензируемых журналах перечня ВАК.**

Диссертационная работа «Совершенствование координатной основы на территории Республики Бенин» является завершенным научным исследованием, содержащим современные научные методы, подходы и решения актуальной научно-технологической задачи по сгущению опорных геодезических сетей современными высокоточными методами. **Работа имеет важное научно-практическое значение** и для сгущения геодезических сетей других стран Африки.

Диссертант уверенно владеет современными вычислительными и графическими компьютерными средствами Автокад, ГИС и др., а также аппаратом метода наименьших квадратов.

Результаты, полученные в диссертации, опубликованы в пяти научных статьях в журналах, входящих в перечень ВАК и докладывались на двух научно-технических конференциях в МИИГАиК.

Автореферат отражает основные положения диссертации.

По тексту рукописи диссертации имеются следующие замечания:

1) Первое положение, выносимое на защиту, на стр. 6 не обосновано, так как оптимизация не осуществлялась. Был отбор вариантов.
2) В отношении правил русского языка текст не очень аккуратен. Встречаются также выражения геодезического жаргона.
3) На стр. 20 странным и неожиданным выглядит описание функций и состава Национальной геодезической службы США.
4) На стр. 29 непонятно, почему сеть постоянно-действующих пунктов показана векторным ходом.
5) На стр. 33 представляется излишним описание схем классических геодезических сетей.
6) Жаль, что в диссертации не приведено описание новой региональной Африканской геодезической основы AFREF.
7) Не понятно, что помешало автору сделать оценку проекта сети как пространственного построения.
8) При выполнении оценки проекта сети автором моделировались случайные ошибки, но непонятно по какому алгоритму.
9) На схемах стр. 61-62 все разности указаны с одним знаком, что требует объяснения.
10) В разделе 3.2.1 не описан алгоритм и методика собственно получения параметров преобразования координат.
11) На графиках изменений координат стр. 81 и далее не указаны размерности шкал. Здесь же непонятно, куда подевались тренды, сезонные колебания, характерные для всех временных рядов

координат постоянно-действующих пунктов. Вероятно, автор анализировал уже предварительно отфильтрованные ряды.

Представленные замечания не носят принципиального характера и не снижают положительную оценку работы.

В целом тема исследования актуальна, отличается новизной, диссертация прошла апробацию и **соответствует требованиям ВАК России**, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а аспирант Коссугбето Бриак Кевин Патрик **заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук** по специальности 25.00.32 - «Геодезия».

Сведения о Кафтане Владимире Ивановиче, докторе технических наук, выступающем официальным оппонентом по диссертации Коссугбето Бриак Кевин Патрик

Фамилия, имя, отчество: Кафтан Владимир Иванович;

Ученая степень и отрасль науки: доктор технических наук, технические науки;

Шифр и наименование специальности, по которой защищена его диссертация: 25.00.35 – геоинформатика;

Ученое звание: -

Наименование организации, работником которой он является: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геофизический Центр Российской академии наук;

119296, г. Москва, ул. Молодежная, дом 3

Должность: Главный научный сотрудник

Адрес электронной почты: kaftan@geod.ru; v.kaftan@gcras.ru

Телефон: +7 (495) 930 05 46

Список основных публикаций по теме диссертации, опубликованных в рецензируемых научных изданиях за последние пять лет:

1. *Demianov G.V.,* ***Kaftan V.I.,*** *Mazurova E.M., Tatevian S.K.* Reference frames / National Report for the International Association of Geodesy of the International Union of Geodesy and Geophysics 2007-2010. Ed. by V.P.Savinikh and V.I.Kaftan // Международный научно-технический и производственный электронный журнал «Науки о Земле» (International scientific, technical and industrial electronic journal «Geo Science»). 2011. №1. P. 7-13.

2. ***Kaftan V.I.,*** *Steblov G.M., Tatevian S.K., Pevnev A.K.* Geodynamics / National Report for the International Association of Geodesy of the International Union of Geodesy and Geophysics 2007-2010. . Ed. by Dr. V.P.Savinikh and Dr. V.I.Kaftan // Международный научно-технический и производственный

электронный журнал «Науки о Земле» (International scientific, technical and industrial electronic journal «Geo Science»). 2011. №1. P. 17-22.

3. ***Kaftan V.I.*** Positioning and applications / National Report for the International Association of Geodesy of the International Union of Geodesy and Geophysics 2007-2010. Ed. by Dr. V.P.Savinikh and Dr. V.I.Kaftan // Международный научно-технический и производственный электронный журнал «Науки о Земле» (International scientific, technical and industrial electronic journal «Geo Science»). 2011. №1. P. 25-26.

4. ***Кафтан В.И.,*** Никифоров М.В. Калибровка лазерного сканера на коротком эталонном геодезическом базисе // Геодезия и картография. 2012. №5. С.15-19.

5. ***Кафтан В.И.,*** *Устинов А.В.* Применение глобальных навигационных спутниковых систем для мониторинга деформаций гидротехнических сооружений// Гидротехническое строительство. 2012. №12. С.11-19.

6. ***Кафтан В.И.****, Цветков В.Я.* О форме и содержании понятия «инфраструктура пространственных данных» // Геодезия и картография. 2013. N 6. С. 46-50.

7. Савиных В.П., Быков В.Г., Карпик А.П., Молдобеков Б., Побединский Г.Г., Демьянов Г.В., ***Кафтан В.И.,*** Малкин З.М., Стеблов Г.М. Организация международной комиссии по региональной земной геодезической основе Северо-восточной Евразии // Международный научно-технический и производственный электронный журнал «Науки о Земле». 2014. № 1/2. С.16-25. (Savinykh V.P., Bykov V.G., Karpik A.P., Moldobekov B., Pobedinsky G.G., Demianov G.V., ***Kaftan V.I.,*** Malkin Z.M., Steblov G.M. Organization of the North East Eurasia reference frame // International scientific, technical and industrial electronic journal «Geo Science». 2014. № 1/2. С.16-25.)

8. Татаринов В.Н., Морозов В.Н., ***Кафтан В.И.,*** Каган А.Я. Геодинамический мониторинг как основа сохранения биосферы при захоронении радиоактивных отходов // Международный научно-технический и производственный электронный журнал «Науки о Земле». 2014. № 3. С.47-60. (Tatarinov V.N., Morozov V.N., Kaftan V.I., Kagan A.Ya, Geodinamical monitoring as a basis for conservation biosphere at disposal of radioactive waste // International scientific, technical and industrial electronic journal «Geo Science».2014. № 3. С.47-60.)

Официальный оппонент

доктор технических наук Владимир Иванович Кафтан

Подпись В.И.Кафтана заверяю

Главный специалист по кадрам Вера Петровна Дасаева