

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)**

На правах рукописи

ДАО ВАН КХАНЬ

**РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КРИТЕРИЕВ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ, ПРИМЕНИТЕЛЬНО К УСЛОВИЯМ
ТРОПИЧЕСКОГО КЛИМАТА**

Специальность 25.00.32 – Геодезия

диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель:

Профессор, кандидат технических наук

Ознамец В. В.

Москва – 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 Анализ критериев эффективности геодезических работ.....	8
1.1 Картографо-геодезическая отрасль и ее роль в экономике Вьетнама	8
1.2 Критерии эффективности в современном производстве.....	19
1.3 Факторы, влияющие на эффективность геодезических работ в условиях тропического климата.....	29
2 Эффективность использования новой техники и технологий в условиях тропического климата.....	35
2.1 Анализ вьетнамского рынка оборудования для производства геодезических работ.....	35
2.2 Методы оценки эффективности использования новой техники и технологий в геодезическом производстве.....	53
2.3 Оценка эффективности производства геодезических работ в условиях Вьетнама.....	61
3. Метод относительной оценки критериев эффективности геодезических работ.....	83
3.1 Определение экспертных значимостей критериев эффективности отдельных видов геодезических работ.....	83
3.2 Оценка критериев эффективности геодезических работ.....	95
3.3 Определение суммарного показателя эффективности геодезических работ.....	104
Заключение.....	112
Список литературы.....	114
Приложения.....	120

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В настоящее время взаимосвязанное поступательное развитие науки и техники, т. е. единство познания и производственной деятельности, является могущественной движущей силой производства. Поскольку этот процесс направлен на экономию всех видов ресурсов - рабочей силы, средств и предметов труда, природных ресурсов, энергии, времени - в расчете на единицу общественного продукта, это есть не что иное, как интенсивный путь развития. В условиях дефицитности всех факторов производства этот путь является единственно правильным.

Одним из основных условий реализации интенсивного пути развития производства являются капиталовложения. Капитальные вложения (инвестиции) - это процесс воспроизводства основных фондов, представляющий собой затраты на строительство новых, реконструкцию, расширение и техническое перевооружение действующих промышленных предприятий и объектов. В условиях рыночных отношений каждое предприятие для обеспечения своего роста и стабильности положения на рынке должно проводить соответствующую политику капиталовложений, т. е. осуществлять выбор приоритетных направлений технического развития. Этот выбор осуществляется на основе оценки эффективности выбираемых направлений, проводимой на стадии планирования и проектирования.

Современная наука для выбора направлений развития, проектирования видов геодезических работ использует маркетинговые исследования. Причем эти исследования могут быть направлены не только на решение вопроса, как выгодно продать продукцию, работу, услуги, но и выгодно купить оборудование, приборы, технологию.

В свою очередь, выбор технологий производства работ напрямую связан с оценкой их эффективности, а для этого должны иметь место обоснованные критерии оценки эффективности, адаптированные к условиям производства

геодезических работ. От правильного решения этого вопроса зависят сроки и стоимость выполнения геодезических работ для нужд народного хозяйства.

Особую актуальность вопросы выбора технологий производства геодезических работ и оценки их эффективности приобретают для Вьетнама, где на сегодняшний день для всей территории созданы карты не крупнее масштаба М 1:50 000. Крупномасштабные же топографические планы (М 1:5000) и крупнее имеются в наличии только на территории городов и интенсивно развивающихся локальных районов.

Значительное место в процессе выбора показателей занимают оптимизационные задачи, в которых варианты решений сравниваются, и среди них находится наилучшее (оптимальное). Для того, чтобы сравнить альтернативные варианты и выбрать среди них лучший, требуется, прежде всего, обеспечить их сопоставимость. Поэтому необходимо соблюдение определенных принципов, использование определенным образом выбранных показателей.

Для оценки экономической эффективности необходимо ответить на два важных вопроса: как соизмерить между собой затраты разноименных ресурсов и как трактовать понятие «соотношение». Поскольку деньги обладают свойством всеобщего эквивалента, то величина затрат каждого используемого ресурса должна выражаться ценностным (денежным) эквивалентом. Второй вопрос – о понятии соотношения – тесно переплетается с понятием критерия эффективности.

Степень разработанности темы исследования. Современное состояние разработки методов и технологий производства геодезических работ, с учетом развития новейших технических средств нашло свое отражение в работах таких авторов как Брыкин П.А., Васютинский И.Ю., Каширникова Р.П., Ключин Е.Б., Маркузе Ю.И., Нейман Б.Н., Ознамец В.В., Фельдман И.А., Ямбаев Х.К., Уэст Черчмен, Рассел Акоф, Леонард Арноф и др.

Однако, несмотря на большое количество успешных работ в рассматриваемой области науки, некоторые вопросы, касающиеся оценки

эффективности использования современных технологий при производстве полевых геодезических работ остаются мало разработанными.

Целью настоящей работы является разработка и оценка критериев эффективности геодезических работ в условиях тропического климата с учетом современного состояния технических средств и технологий, что позволит в ближайшее время существенно сократить затраты на производство геодезических работ во Вьетнаме. Для достижения поставленной цели потребовалось решение следующих **задач**:

- выполнить анализ и группировку критериев, влияющих на эффективность геодезических работ в условиях тропического климата Вьетнама;
- разработать модель оценки критериев эффективности геодезических работ;
- определение экспертных значимостей критериев эффективности отдельных видов геодезических работ;
- определение суммарного показателя эффективности геодезических работ.

Объект исследования. Объектом исследования диссертационной работы являются информационные показатели, необходимые для учета и оценки эффективности производства геодезических работ.

Предмет исследования. Предметом исследования выступают процессы, связанные с поиском положительных решений по использованию показателей, влияющих на эффективное использование ограниченных ресурсов в современной производственной деятельности.

Методы исследований. Основным методом исследования, используемым в настоящей работе, является метод математического моделирования. Исследования опираются на теоретические и практические положения экономико-математических методов.

Научная новизна. Основные результаты диссертационной работы, представляющие научную новизну, заключаются в следующем:

- разработаны научно и технически обоснованные критерии, позволяющие выполнить оценку эффективности производства геодезических работ, выполняемых в условиях тропического климата;

- обоснована необходимость выполнения маркетинговых исследований рынка геодезического оборудования для оценки эффективности производства геодезических работ, что дает существенную экономию при производстве полевых измерений;

- разработана методика экспертной оценки критериев, оказывающих влияние на производство полевых геодезических работ, позволяющая быстро выделить критерии, существенно влияющие на эффективность геодезических работ;

- разработана модель оценки «суммарного индекса эффективности» геодезических работ в условиях тропического климата Вьетнама.

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в развитии теоретико-методологических основ планирования топографо-геодезического производства с использованием методов экономико-математического моделирования.

Практическая значимость. Разработанная в диссертации модель оценки «критериев эффективности» дает возможность учета многих факторов, влияющих на эффективность геодезических работ, что позволит руководителям геодезических предприятий оперативно принимать решения при управлении производственной деятельностью.

Положения, выносимые на защиту:

- научные принципы определения критериев эффективности производства геодезических работ в условиях тропического климата, позволяющие выделить наиболее значимые критерии для конкретных производимых работ;

- маркетинговый анализ рынка геодезического оборудования во Вьетнаме, учитывая результаты которого появляется возможность существенно снизить затраты при выборе технических средств для производственной деятельности;

- разработанная в диссертации модель экспертной оценки критериев, оказывающих влияние на эффективность геодезических работ в условиях тропического климата;

- реализован метод парных сравнений, позволяющий быстро получить, применительно к геодезическому производству, суммарный индекс эффективности для различных видов работ, дающий возможность оперативно принимать решения по выбору оптимальных технологий производства полевых геодезических работ.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Основные положения диссертации соответствуют областям исследования пункта № 14 «Проектирование и маркетинг геодезических работ. Разработка методов и технологий реализации надзорной функции государства за геодезической деятельностью... и др.» паспорта научной специальности 25.00.32 – «Геодезия», разработанного экспертным советом ВАК Минобрнауки РФ по техническим наукам.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается обоснованным выбором и глубоким анализом исходных данных, использованием методов экономико-математического моделирования для оценки исследуемых параметров, корректным применением традиционных методов оценки эффективности проведения геодезических работ.

Апробация результатов работы и публикации. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых МИИГАиК в апреле 2015 года. Основное содержание диссертации отражено в 5 научных статьях, опубликованных в российских рецензируемых журналах и изданиях, из них 2 статьи опубликованы в журнале, рекомендованном ВАК РФ для опубликования результатов исследований по специальности 25.00.32 «Геодезия» .

Структура работы. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы. Общий объем диссертации 126 страницы машинописного текста. В ней содержится 4 рисунка, 21 таблица, 35 формул. Список литературы включает 54 наименования.

1 Анализ критериев эффективности геодезических работ

1.1 Картографо-геодезическая отрасль и ее роль в экономике Вьетнама

Картографо-геодезическое производство имеет существенное значение для любого государства. Государственные картографо-геодезические предприятия занимаются обеспечением органов государственной власти, местного самоуправления, а также юридических и гражданских лиц картами, географическими материалами и данными об объектах местности. Информация об объектах местности может быть дана в графической, цифровой, фотографической и другой форме.

На сегодняшний день, и особенно в перспективе, ряд систем управления и технических систем в принципе не могут функционировать или же функционировать с требуемой эффективностью без соответствующего информационного обеспечения, в том числе без геопространственной информации.

Результаты работ картографо-геодезического производства являются основой для проектирования и строительства инженерных сооружений и транспорта, эффективного использования земель, недвижимости и их кадастрового учета, проведения природоохранных мероприятий, экологической защиты окружающей среды и природных ресурсов, обороны, ведении необходимых военных действий и т.д.

Во Вьетнаме знания в области геодезии начали применять с древних времен в целях обороны и ведения строительства.

Как служба, отрасль начала свое существование на основании подписания 14 декабря 1959 года премьер-министром Фам Ван Донгом Указа № 444-ТТГ, после чего Департамент Геодезии и Картографии начал свою активную деятельность по выполнению задач картографирования, разработки методов и средств геодезических измерений, созданию единой геодезической основы на всю территорию страны и т.д.[40].

В сентябре 1972 вышло постановления №245-QD-ТТг о введении системы координат HN-72 (Ha Noi-72). Это позволило определить территориальные границы Социалистической Республики Вьетнам в пространстве, после чего страна получила статус суверенного государства[40].

Следующим важным переломным моментом в плане организации, улучшения положения и роли картографо-геодезической отрасли стало преобразование Департамента Геодезии и Картографии в Канцелярию кафедры геодезии и картографии при Совете Министров от 3 мая 1974 года.

В 1994 году, после создания Главного управления по земельным ресурсам отрасль была направлена на обеспечение землеустройства необходимой информацией, в том числе кадастровых карт[40].

Начиная с 1995 года, были организованы и проведены работы по установлению пограничных карт Вьетнам-Лаос, в результате чего было создано 63 карты масштаба 1/50000, а в 2000 году была определена и обрисована граница Вьетнам-Китай в размере 34-х карт того же масштаба[40].

12 июля 2000 года премьер-министр издал решение № 83/2000/ КГ-ТТГ по применению национальной системы координат VN-2000.

За период с 1994 по 2002 руководство государства активно проводило работы по составлению нормативной документации, регламентирующей использование геодезии в строительной отрасли.

5 августа 2002 года Национальное собрание Социалистической Республики Вьетнам выпустило постановление о создании Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды. 11 ноября 2002 г. Правительство издало Указ №91/2002/ND-CP, который регулирует функции, задачи, полномочия и организационную структуру Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, выполнение функций управления ресурсами подземных вод, водных ресурсов, полезных ископаемых, охраны окружающей среды, метрологии, геодезии и картографии в национальном масштабе[40].

В начале 2003 года Департамент геодезии и картографии вошел в состав Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды и имел

функцию консультирования и оказании помощи министерству в выполнении государственного управления геодезией и картографией, а также реализацию государственных услуг в области геодезии и картографии в соответствии с законом.

27 февраля 2008 года премьер-министр одобрил «Стратегию развития геодезии и картографии Вьетнама до 2020»[41].

Стратегическое развитие геодезии и картографии по программе «Вьетнам 2020» предусматривает следующие цели:

- развитие картографо-геодезического производства с использованием современных знаний и технологий для достижения мирового уровня;
- обеспечить разработку и получение полной, точной и своевременной географической информации, которая будет соответствовать требованиям государственного управления на территории водного пространства, суши, природных ресурсов и окружающей среды, обеспечения обороны страны и ее безопасности. Проводить научные исследования на суше для предотвращения стихийных бедствий. Удовлетворять информационными потребностями общества в хозяйственной деятельности, образовании, профессиональной подготовке, научных исследованиях и т.д.

Для достижения указанных целей одним из основных решений стратегии является улучшение учебно-технических кадров в области геодезии и картографии, а именно:

- улучшение качества подготовки выпускников колледжей, университетов, аспирантов, связанного с тенденцией применения новых технологий;
- использование в обучении информационных систем и информационных технологий;
- подготовка высококвалифицированного технического персонала с помощью международного сотрудничества, которое будет способствовать решению текущих проблем в регионах.

В настоящее время во Вьетнаме геодезическими работами занимается множество различных фирм, которые в свою очередь можно разделить на небольшие организации и крупные компании, часто созданные на базе

В структуре Министерства природных ресурсов и окружающей среды существует два основных направления производственной деятельности – это геодезия и кадастр. Основу геодезического направления представляет “Корпорация природных ресурсов и окружающей среды Вьетнама”. Она была преобразована в конце 2009 года из Аэрофототопографической компании, основанной 19 июня 1987 (Штаб-квартира компании находится в Ханое). Это единственная компания во Вьетнаме, которая имеет закрытую модель организации производства аэрофотосъемочных работ от стадии её проведения до стадии создания оригинальных карт и баз данных. В настоящее время компания принимает участие во многих важных проектах, особенно, связанных с работой демаркации границ между Вьетнамом и другими странами: отображение топографической карты масштаба 1:50.0000, линии границы Вьетнам - Лаос, топографической карты масштаба 1:50.0000, линии границы Вьетнам – Китай и топографической карты масштаба 1:50.0000, линии границы Вьетнам – Камбоджа[43].

В настоящее время компания имеет более 1200 сотрудников, техников и технических работников, многие из которых проходили подготовку в зарубежных странах. Кроме того, компания также разрабатывает современное оборудование и использует передовые технологии для удовлетворения задач геодезии, построения рельефа местности, морского дна, осуществления кадастровых работ. Компания также разработала и внедрила фото разработки баз данных, топографические карты, кадастровые планы, чтобы удовлетворить потребности в источниках данных географической информации, данных об управлении территориями, контроле над ресурсами и охране окружающей среды[12]. Компания имеет производственные подразделения такие как:

- аэрофототопографическое предприятие;
- предприятие по кадастру и инженерной геодезии;
- топографо-геодезические экспедиции геологии и минералов;

Одним из лидеров научно-технической деятельности Вьетнама в области геодезических работ является научно - исследовательский институт геодезии и картографии. В институте есть производственные подразделения, такие как:

- центр по развитию геодезических и картографических технологий;
- центр инженерной геодезии и кадастра;
- центр геодезической и картографической информатики;
- научно – технический журнал геодезии и картографии;
- южный филиал научно-исследовательского института геодезии и картографии;

Научно- исследовательский институт по геодезии и картографии имеет некоторые выдающиеся научные достижения:

- разработка сети GPS уровня "0" общенационального охвата в 1995 году;
- разработка нивелирной сети I, II класса;
- разработка GPS сети Лаос;
- развитие местной кадастровой сети;
- разработка национального атласа (Лаос);
- аэрофотосъемка полетов зоны "Ха Нам Нинь" и "Тхай Бинь" на системе RM-КАТОР. При этой аэрофотосъемке руководствовались технологиями GPS 1998 – 1999 годов. Эта работа положила начало аэрофотосъемочных работ с помощью цифровых технологий, а именно:

- создание первой базы данных и комплексного анализа данных об неиспользуемых землях под водой;
- исследование и разработка структуры базы кадастровых данных на территории провинций;
- создание карт на территории провинций (с применением системного программного обеспечения "Logeosys");
- исследование и разработка программного обеспечения для обработки данных GPS высокоточных измерений на больших расстояниях.

Кроме того, в данном институте были разработаны нормы для экономической и технической отрасли. К экономическим нормам можно

отнести: методы проведения кадастровых работ, регистрацию земель, разработка свидетельства на право землепользования, правила создания кадастровой сети и кадастровых планов различных масштабов, а также условные знаки к кадастровым картам масштаба 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 и 1:10000.

Научно-исследовательский институт по геодезии и картографии выполняет следующие задачи:

- исследование научной базы и передовых методов геодезии для создания системы координат, определения национальной геодезической системы отсчета, определение сдвигов земной коры и создание базы данных о гравитационном поле земли, рельефе земли и морского дна на территории Вьетнама;

- изучение научных основ, технических карт атласов, материалов аэрофотосъемки и дистанционного зондирования для создания атласов, электронных карт и географических информационных систем;

- разработка методов геодезических работ, кадастровой съемки, управления земельными ресурсами и активами, прикрепленными к земле;

- исследование картографии для создания и направленного развития политики и законодательства в области геодезии и картографии;

- участие в создании стратегии развития науки и технологий Министерства.

- исследование методов и технологий в геодезии, картографии и геоинформатике, оценка и анализ текущего состояния природных ресурсов и окружающей среды;

- прикладные исследования и передача научных и технических достижений в геодезии, картографии и геоинформатике;

- исследование научных основ и участие в разработке норм и правил, а также технических стандартов и экономических нормативов.

Работы по обеспечению поиска минеральных ресурсов ведут:

- Ханойская компания морских природных ресурсов и окружающей среды;
- Южная компания природных ресурсов и окружающей среды;
- Ханойская компания по строительству и передаче технологии окружающей среды;
- Ханойская геодезическая и минеральная компания;
- Консультационный центр по природным ресурсам и окружающей среде;
- Предприятия природных ресурсов и окружающей среды №-1, №-2 , №-3, №-4 , №-5 , №-6 , №-7[12];
- Центр обучения и повышения квалификации по природным ресурсам и окружающей среде.

Ханойский центр по оценке и контролю качества продукции занимается вопросами разработки нормативной документации для производственных нужд в области геодезии и кадастра.

Спецификой деятельности Южного топографического предприятия является подготовка и выполнение аэрофотогеодезических работ для создания цифровых топографических планов.

Как видно из рисунка 1.1 основу кадастрового направления деятельности составляют Компания по кадастру и инженерной геодезии, Ханойская компания по кадастру и консалтинговым услугам, Ханойская кадастровая компания и др.

Деятельность данных компаний заключается в следующем:

- создание кадастровых и топографических карт, определение высот, мониторинг земель, работы по городскому планированию;
- консалтинг, проведение консультаций по вопросам землепользования, кадастра, регистрации и освоения земель, оказание услуг, связанных с собственностью на земельные участки и дома;
- организация и реализация инвестиционных проектов, строительства и городского развития: общестроительные работы и услуги для офисной аренды, парковка и т.д.;

- сбор документов, обновление карт и предоставление специализированных материалов необходимых для экономических и социальных нужд;

- исследование и анализ почвы, картографирование и оценка земель для удовлетворения потребностей управления и землепользования;

- бурение, осуществление геолого-изыскательных работ для строительства;

- торговля недвижимостью;

Кроме того, есть также компании, которые производят геодезические работы в строительстве, такие как: “Сонг да”, “Vinaconex”, “Licogi”, “Tedi”.

В ногу с научно-техническим прогрессом и практическим применением ЭВМ, начиная от самого первого их появления и до сегодняшнего дня, геодезические службы Министерства природных ресурсов и окружающей среды формируют профессиональные команды программистов, используя компьютеры для ускоренного решения различного типа задач в геодезической отрасли.

Для обеспечения военного ведомства страны геодезическими данными в Министерстве обороны Социалистической Республики Вьетнам создана военно-топографическая служба (рисунок 1.2). Она является ведущей организацией военных топографических и географических информационных систем. Данная служба осуществляет строительство, управление военной топографией, также она обеспечивает географические информационные системы для боевых и других военных заданий, тесно связанных с экономической обороной, обеспечением необходимой консолидации оборонной промышленности – безопасности страны. В военно-топографической службе имеются: геодезическое предприятие, аэрофотосъемочное предприятие, картографическая фабрика №-1 и №-2, предприятие по развитию геодезических и картографических технологий,

предприятие по предоставлению геодезических и картографических услуг в Хошимине, колледж по подготовке офицеров - картографов[42].

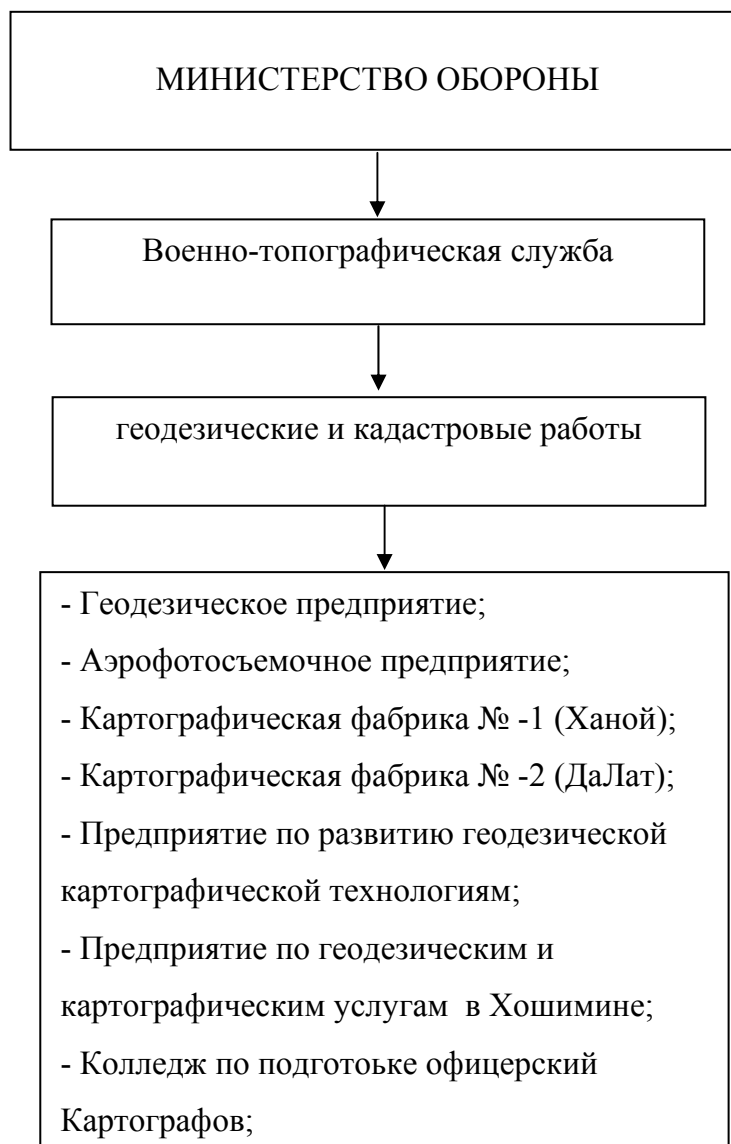


Рисунок 1.2 – Структура Военно-топографической службы Вьетнама

В обязанности “Военно-топографической службы” входит: консультативная работа в командовании, обучение, участие в планировании и подготовки боя, научные исследования и подготовка военной техники с применением GPS технологий, дистанционного зондирования, ГИС для производства материалов, аэрофотосъемки, космической съемки, определения координат и высот характерных точек, астрономических данных.

Для подготовки специалистов, работающих в геодезических предприятиях для нужд народного хозяйства в высших учебных заведениях Министерства

образования Вьетнама созданы структурные подразделения, занимающиеся обучением студентов геодезического профиля (рисунок 1.3) [12].



Рисунок 1.3 – Структура высших учебных заведений геодезического профиля

Как видно из представленной схемы в структуре Министерства образования Вьетнама существует два уровня структурных подразделений, готовящих специалистов для работы в предприятиях геодезического профиля. В Ханойском горно-геологическом университете, Промышленном университете “Куанг Нинь”, а также Ханойском и Хошиминском университетах природных ресурсов существуют подразделения в виде факультетов.

В остальных ВУЗах, представленных на рисунке работают подразделения в виде геодезических кафедр.

1.2 Критерии эффективности в современном производстве

Проблема эффективности человеческой деятельности вообще и производственной деятельности в частности, так или иначе, связана со всей продуктивной деятельностью человека. В настоящее время взаимосвязанное поступательное развитие науки и техники, т. е. единство познания и производственной деятельности, является могущественной движущей силой производства. Поскольку этот процесс направлен на экономию всех видов ресурсов, таких как:

- рабочая сила;
- средства и предметы труда;
- природные ресурсы;
- энергия;
- времени в расчете на единицу общественного продукта и т.д.

Это есть не что иное, как интенсивный путь развития. В условиях дефицитности всех факторов производства этот путь является единственно правильным. Одним из основных условий реализации интенсивного пути развития производства являются капиталовложения. Капитальные вложения (инвестиции) - это процесс воспроизводства основных фондов, представляющий собой затраты на строительство новых, реконструкцию, расширение и техническое перевооружение действующих промышленных предприятий и объектов. В условиях рыночных отношений каждое предприятие для обеспечения своего экономического роста и стабильности положения на рынке должно проводить соответствующую политику капиталовложений, т. е. осуществлять выбор приоритетных направлений технического развития. Этот выбор осуществляется на основе оценки эффективности выбираемых направлений, проводимой на стадии планирования и проектирования [3].

С другой стороны осуществление производственной, хозяйственной, коммерческой, финансовой и других видов деятельности в условиях ограниченности ресурсов требует эффективного их использования, для чего

необходимо проводить тщательные экономические расчеты результатов работы предприятия на всех участках его деятельности, оценивать их и анализировать. Практически реализация таких расчетов предполагает наличие соответствующих критериев¹ оценки экономических показателей, методов их расчета и обобщения.

При этом значительное место в практической деятельности занимают оптимизационные задачи, в которых варианты решений сравниваются, и среди них находится наилучшее (оптимальное). Для того чтобы сравнить альтернативные варианты и выбрать среди них лучший, требуется, прежде всего, обеспечить их сопоставимость. Для этого необходимо соблюдение определенных принципов, использование определенным образом выбранных показателей.

Показатели, по которым сравниваются и отбираются решения, называют показателями эффективности. Поэтому категория эффективности играет в экономике субъектов хозяйственной деятельности первостепенную роль, а теория экономической эффективности служит одним из фундаментальных и употребительных ее разделов.

Как же сравнивать варианты, как установить их предпочтительность, чем измерить качество решений, какое из них считать эффективным? Подход здесь может быть только один. Каждое мероприятие проводится ради какой-то цели, поэтому естественно сравнивать альтернативные решения по тому, насколько их ожидаемый результат близок к поставленной цели. Так мы приходим к категориям эффекта и эффективности, которые лежат в основе теории экономической эффективности.

Под полезным эффектом понимают результат проведенного мероприятия. Полезный эффект может быть нескольких видов:

- экономический, выражаемый, в конечном счете, через экономию определенных ресурсов или получение дополнительного дохода;
- социальный, приводящий к улучшению условий труда или жизненного

¹ Критерий – признак, на основании которого производится оценка, определение, классификация чего-нибудь, мерило. Толковый словарь русского языка/ Под ред. Д.Н. Ушакова. М., 1938

уровня отдельных работников и коллективов;

- политический, связанный с повышением степени экономической независимости страны, повышением ее обороноспособности;

- научный, выражающийся в расширении познаний об окружающем мире, раскрытии новых закономерностей, в том числе технического и технологического характера.

Между различными видами эффектов не существует четкой границы, они переходят один в другой. Экономический эффект в конечном счете перерастает в эффект социальный. Действительно, что толку в экономическом эффекте, если он не ведет к росту благосостояния общества. Социальный эффект, связанный с улучшением условий труда, приводит к повышению производительности труда и, следовательно, к экономическому эффекту. Научный эффект, как правило, приводит к экономическому или социальному эффекту, поскольку наука превратилась в производительную силу [8].

В практике сложилось таким образом, что при обосновании экономических решений считают только экономический эффект. Это объясняется тем, что из всех видов эффекта измерим только экономический. Научные достижения чаще всего отдалены от практических результатов, и этот отдаленный вероятный эффект достаточно трудно оценить. Как и в каких единицах измерить политический эффект, неизвестно. По-видимому, можно утверждать, что все виды полезного эффекта, кроме экономического, принципиально неизмеримы, т. е. не существует общей меры, в которой мог бы быть оценен каждый из видов неэкономического эффекта. Однако в силу преемственности различных видов эффекта оценка экономического эффекта часто служит надежным способом обоснования намечаемого мероприятия. Отметим, что экономический эффект тоже не всегда просто измерить.

Экономический эффект возникает в следующих ситуациях:

- при снижении удельных затрат на создание ранее изготавливавшейся продукции;
- при создании новой продукции для удовлетворения тех потребностей,

- которые ранее удовлетворялись, но с большими затратами;
- при создании принципиально новой продукции, удовлетворяющей потребности, которые ранее не удовлетворялись вообще.

Если в первых двух случаях экономический эффект может прогнозироваться достаточно просто, то в последнем случае это затруднительно. Действительно, этот эффект может быть определен только через цену, которую общество согласно платить за принципиально новую потребительскую стоимость, что предсказать очень не просто.

Полезный эффект всегда материален. Он может измеряться приростом объема продукции, дополнительной прибылью, достигнутым улучшением условий труда, новым научным результатом. Сам по себе полезный эффект не связан ни с каким-либо мероприятием, ни с временем его проведения. Однако сопоставленный с целью мероприятия полезный эффект превращается в меру функциональной эффективности мероприятия.

В этом отношении можно провести аналогию между полезным эффектом и функциональной эффективностью, с одной стороны, и работой и мощностью - с другой. Полезный эффект - аналог работы, для измерения объема которой несущественно, ни за какой срок, ни кем она выполнена. Функциональная эффективность подобна мощности - она характеризуется величиной полезного эффекта, достигнутого за единицу времени. Поэтому функциональная эффективность мероприятия - полезный эффект, достигнутый в результате его проведения. Если цель мероприятия - повысить производительность труда, то ожидаемый прирост производительности труда может служить показателем функциональной эффективности мероприятия.

Поскольку цель - результат, который должен быть достигнут, а полезный эффект - ожидаемый или достигнутый результат, они должны измеряться в одних единицах, и величина полезного эффекта служит мерой достижения поставленной цели.

Функциональная эффективность абстрагирована от ресурсов, затрачиваемых на достижение заданного уровня полезного эффекта, следовательно, в условиях

ограниченности ресурсов, такая характеристика существенно не полна. Поэтому для сравнения альтернативных вариантов экономических решений используется более емкая категория экономической эффективности.

Под экономической эффективностью понимается степень соответствия ожидаемых или достигнутых результатов мероприятия поставленной цели и затраченным при этом ресурсам. Иными словами, совокупность показателей экономической эффективности характеризует, насколько экономно затрачены ресурсы на достижение цели. Поэтому экономическую эффективность определяют как соотношение между полезным эффектом и затратами на его достижение.

Для оценки экономической эффективности необходимо ответить на два важных вопроса: как соизмерить между собой затраты равноименных ресурсов и как трактовать понятие «соотношение». Легко догадаться, что поскольку деньги обладают свойством всеобщего эквивалента, то величина затрат каждого используемого ресурса должна выражаться ценностным (денежным) эквивалентом. Второй вопрос о понятии соотношения тесно переплетается с понятием критерия экономической эффективности [13].

Под критерием экономической эффективности понимают один из показателей, по величине которого судят об эффективности мероприятия, о соответствии каждого альтернативного варианта цели. Сравнить одновременно по двум показателям в общем случае невозможно. Поэтому один из двух показателей фиксируют, т. е. принимают одинаковым для всех альтернативных вариантов, и тогда второй показатель автоматически превращается в критерий экономической эффективности. Возможны два варианта:

- максимизация полезного эффекта при ограничениях на затраты
 $E \Rightarrow \max; C < C_d$; где C_d - предельно допустимый уровень затрат;
- минимизация затрат при заданном уровне полезного эффекта
 $C \Rightarrow \min; E > E_3$; где E_3 - требуемый уровень полезного эффекта.

В первом случае критерием эффективности служит величина полезного эффекта, во втором - сумма затрат на достижение заданного эффекта. Можно наглядно проиллюстрировать предпочтительность второго варианта. Ставить

вопрос о постройке нового корпуса какого-либо предприятия на сумму, допустим, 250 млн. руб. нельзя. Не говоря о том, что выделенной суммы может вообще не хватить, велика вероятность того, что либо созданная мощность будет значительно меньше потребностей предприятия, либо окажется неоправданно высокой.

Таким образом, из двух рассмотренных вариантов сравнения альтернатив вторая оказывается почти во всех случаях предпочтительней: варианты сравниваются по величине затрат при заданном уровне полезного эффекта. Этот принцип хорошо известен в экономике, и его соблюдение обеспечивает полную сопоставимость результатов.

Расчет экономической эффективности в топографо-геодезическом производстве принято определять по типовой методике. Но при этом требуется учитывать некоторые особенности геодезического производства, например при выборе базы для сравнения на стадии разработки новой техники за базу для сравнения зачастую применяются зарубежные аналоги, а на стадии эксплуатации – заменяемая на данном предприятии техника.

Государственные топографо-геодезические работы имеют многоцелевое назначение. И если капитальные вложения в производство геодезических и топографических работ учитываются достаточно строго, то определение эффекта, создаваемого результатами этих работ, является основной трудностью при расчетах экономической эффективности [4].

При определении общей экономической эффективности следует учитывать такую особенность отрасли, как использование результатов топографо-геодезических работ в различных сферах хозяйства, науки и обороны страны. В этой связи эффект капитальных вложений в производство топографо-геодезических работ может быть определен суммой следующих эффектов:

- суммарного эффекта, полученного в различных отраслях, использующих результаты топографо-геодезических работ;

- суммарного эффекта капитальных вложений в строительство и техническое перевооружение предприятий отрасли, возникающего непосредственно в топографо-геодезическом производстве.

Эффект в отраслях может быть определен по формуле:

$$\text{Эом} = \sum_{i=1}^n \Delta D_i - \left(\sum_{i=1}^n K_{ni} : T_e \right), \quad (1.1)$$

где D_i - прирост годового национального дохода в отрасли, использующей результаты топографо-геодезических работ;

K_{ni} - затраты на выполнение топографо-геодезических работ для отрасли;

T_e - период использования топографо-геодезических работ;

n - число отраслей, использующих результаты топографо-геодезических работ.

При определении общего экономического эффекта следует учитывать такие специфические особенности.

1. Эффективность топографо-геодезических работ не всегда снижается по истечении времени, т. е. выпускаемая отраслью продукция содержит и потенциальный эффект, который может быть реализован в последующие годы.

2. Экономический эффект топографических съемок крупного масштаба снижается быстрее, чем мелкомасштабных.

3. Экономический эффект топографических материалов может проявляться не постоянно, а циклично, по мере их использования другими отраслями хозяйства страны.

4. Могут иметь место случаи, когда некоторый топографо-геодезический материал, являющийся фондом государства, по истечении времени устаревает, так и не принеся экономического эффекта [2].

Экономический эффект от сокращения срока выполнения топографо-геодезических работ, возникающий в отраслях за счет досрочного введения в строй капитальных вложений, рассчитывается по формуле:

$$\text{Э}_\delta = (K_m + K_\delta) E_n \Delta t, \quad (1.2)$$

где K_m - сметная стоимость (капитальные вложения) досрочно выполненных топографо-геодезических работ;

K_δ - досрочно введенные в отрасли капитальные вложения;

E_n – нормативный коэффициент приведения капитальных затрат;

Δt - сокращение срока выполнения топографо-геодезических работ.

Появление новых методов выполнения топографо-геодезических работ (космическая съемка, съемка поверхности земли в многозональном спектре и т.д.) позволяет ведомствам, использующим результаты этих работ, получать качественно новую информацию о местности. Эта качественно новая информация дает возможность ведомствам решать свои традиционные задачи в более короткие сроки и со значительным уменьшением стоимости работ (например, поиск месторождений полезных ископаемых). В данном случае топографо-геодезические материалы выступают в качестве новой техники и технологии и создают практически весь экономический эффект в отраслях.

При этом в отраслях создаются два вида полезного эффекта:

- экономический эффект от снижения приведенных затрат в конкретной отрасли на увеличение объема запасов полезных ресурсов, который определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = (Q_{p1} - Q_{p2}) \Delta Z_n, \quad (1.3)$$

где Q_{p1} и Q_{p2} - объемы запасов ресурсов в натуральных показателях до и после использования топографо-геодезических материалов;

ΔZ_n - снижение приведенных затрат на получение единицы запасов в данной отрасли.

- экономический эффект от увеличения запасов ресурсов, который в денежном выражении определяется по формуле:

$$M = (Q_{p2} - Q_{p1}) C, \quad (1.4)$$

где C - цена единицы запасов ресурсов.

Общий экономический эффект по национальному хозяйству определяется как сумма эффектов по всем отраслям.

При определении эффективности производственной деятельности в топографо-геодезическом производстве следует учитывать специфические

особенности, присущие отрасли. Особенно это актуально в быстро изменяющихся условиях тропического климата Вьетнама.

1. Физико-географические и экономические условия районов выполнения работ обуславливают получение различного экономического эффекта от использования одного и того же вида новой техники. Так, в районе с большой продолжительностью о сезона дождей срок использования новой техники резко уменьшается, что создает предпосылки для получения меньшего экономического эффекта, чем в районах с небольшой продолжительностью дождливого сезона. И даже в условиях где продолжительность благоприятного времени для производства работ одинакова, на выполняемый новой техникой объем полевых работ оказывают влияние такие факторы, как рельеф, гидрография, растительность, погодные условия и т.д.

Кроме физико-географических условий местности на эффективность влияют экономические факторы, сложившиеся в районе проведения работ:

- различная стоимость материалов, транспортных услуг в разных регионах страны;
- поясные коэффициенты к тарифным ставкам и должностным окладам инженерно-технических работников;

-доплаты за особые условия работ (высокогорье, безводность, выполнение работ в неблагоприятный период года и т д.).

2. Сложный комплекс взаимосвязанных производственных процессов. Каждый производственный процесс (или ряд смежных процессов) выполняется специализированной бригадой различными инструментами в различных (полевых и камеральных) условиях. Поэтому использование новой техники и технологий для выполнения того или иного процесса по-разному может влиять на эффективность производственной деятельности предприятия в целом. Некоторые виды новой техники не только не дают ощутимой экономии при выполнении отдельных производственных процессов, но даже могут увеличить затраты на их выполнение. А экономический эффект от их использования получается при выполнении смежных операций или

производственных процессов. В некоторых случаях использование новой техники или технологии не снижает ни трудовых, ни стоимостных затрат на единицу продукции, зато существенно сокращает сроки выполнения работ, что в итоге приводит к получению экономического эффекта в дальнейшем.

3. Уникальность новой техники. Многие виды создаваемой и используемой в топографо-геодезическом производстве новой техники представляют собой уникальные опико-электронные и радиоэлектронные приборы, цифровые компьютерные технологии, имеющие ограниченное применение и поэтому изготавливаемые малыми сериями на специализированных заводах. В связи с этим трудно точно определить нормативную величину капитальных затрат на их изготовление и нормировать срок окупаемости этих затрат. Редкая повторяемость изготовления таких приборов вызывает определенные трудности и при выборе базы для сравнения.

В топографо-геодезическом производстве новые приборы и технологии, повышая производительность труда, как правило, требуют значительных сопутствующих капитальных вложений и увеличения эксплуатационных издержек, что в свою очередь предполагает особенно тщательного подхода к выбору технологий производства геодезических работ. И такой выбор легко осуществим, если определить факторы, оказывающие влияние на показатели эффективности полевых измерений и разработать объективные критерии по которым можно получить суммарный эффект при выполнении того или иного вида полевых геодезических работ.

1.3 Факторы, влияющие на эффективность геодезических работ в условиях тропического климата

Геодезия, кадастр и картография - важнейшие направления деятельности человека. Они являются ключевыми факторами, необходимыми для защиты политических и экономических интересов любого государства. Материалы, полученные в результате проведения геодезических и кадастровых работ, являются неотъемлемой частью геопространственной информации, необходимой для принятия решений в государственном управлении, развитии национального хозяйства страны, в обеспечении обороноспособности и безопасности государства и других важнейших сферах человеческой деятельности, где необходима достоверная информация о положении объектов на местности.

На получение такой информации оказывает влияние множество факторов, часть которых поддается числовой оценке, а часть - трудно учесть в числовом виде, но от этого влияние факторов не становится менее важным. Для оценки эффективности производства геодезических работ в условиях тропического климата следует уметь объективно анализировать и оценивать влияние каждого фактора на получение конечного результата.

В современной геодезической науке важнейшими критериями оценки результативности затрат являются показатели экономической эффективности выполненных работ, которые, в отличие от других показателей (например, политической или научной эффективности), могут быть легко представлены в численной форме [5]. При производстве геодезических работ экономическая эффективность является показателем скорости выполняемых работ в необходимых объемах и в сроки, которые определены техническим заданием на производство работ. Но при этом должны быть использованы минимальные ресурсы.

Для исследования критериев эффективности проведения геодезических работ необходима оценка значимости факторов, влияющих на показатели

эффективности деятельности геодезических предприятий. Для исследования критериев эффективности все факторы, оказывающие влияние на экономические показатели деятельности геодезических предприятий во Вьетнаме, были условно разделены на пять основных групп: физико – географические, погодные, технические, стоимостные, технологические факторы.

На экономические показатели геодезических и кадастровых работ существенное влияние оказывает большое разнообразие физико - географических факторов, которые должны учитывать, что большая часть территории Вьетнама находится в горной местности, а равнинные территории часто затапливаются водой и граничат с существенными водными пространствами [33].

Нестандартное местоположение объектов работ, вблизи болот, запруд, на высокогорьях, вблизи океана, соседство с железными дорогами, гидроэлектростанциями, требуют особых подходов к планированию работ и оценке экономических показателей производственной деятельности [34].

Плохие погодные условия, такие как осадки, ветер, туман, высокая температура воздуха оказывают негативное воздействие на производство геодезических работ, например:

1. Сильный ветер влияет на устойчивость инструментов и реек. Пыль и песчаные бури снижают видимость. При работе на горных геодезических знаках приходится вводить поправку на ветер, так как даже при сравнительно небольшой скорости он приводит к качанию сигналов, что снижает точность геодезических измерений;

2. Очень высокая относительная влажность, а также осадки способствуют появлению ржавчины на инструментах. В свою очередь, очень низкая относительная влажность может привести к высыханию смазки и растрескиванию частей инструментов. Сказанное выше заставляет принимать соответствующие профилактические меры для сохранения инструментов и материалов в рабочем состоянии;

3. Облачность может помешать выполнению аэрофотосъемки. При её планировании необходимо изучить годовой и суточный ход облачности в районе работ и определить число аэрофотосъёмочных солнечных дней;

4. Наличие дымки ухудшает качество фотографического изображения на больших расстояниях, так как её яркость накладывается на яркость фотографируемого объекта и фона и уменьшает контраст между ними.

5. Очень высокие и очень низкие температуры воздуха приводят к деформации инструментов. В этих случаях приходится вводить температурные поправки при высокоточных геодезических измерениях (например, при базисных измерениях, триангуляции), а также при барометрическом нивелировании. Высокие дневные температуры воздуха летом, особенно в южных районах Вьетнама, приводят к сильным турбулентным вертикальным токам воздуха. Это вызывает «дрожание» изображения рейки в объективе инструмента, что снижает точность отсчетов по рейке.

При выборе технических средств, применяемых для выполнения полевых работ, следует учитывать приборные факторы, к которым относятся такие как: точность измерения углов, точность измерения расстояний, точность определения превышений и т.д. Очевидно, что такие факторы, как точность измерения углов и расстояний должны учитываться при выборе измерительных средств для разных видов геодезических работ [35]. Расстояния, на которые могут передаваться координаты с помощью некоторых автономных спутниковых навигационных систем могут превышать 500 км.

Срок возмещения затрат на приобретение приборов связан с его производительностью и другими техническими и экономическими факторами. Для окупаемости затрат на приобретение нового прибора необходимо иметь соответствующие объемы работ. Фактор морального старения в настоящее время приобретает большое значение. Новые модели геодезических приборов выпускаются за короткий промежуток времени. Производительность новых устройств повышается, а стоимость - понижается, так как они выполнены с использованием более дешевых технологий.

Стоимостные факторы. Цена инженерно-геодезических изысканий рассчитывается на основе сметы и зависит от многих факторов. Основные факторы, влияющие на стоимость работ [5]:

- площадь территории (цена работ обычно рассчитывается за гектар площади, либо километр трассы, чем больше объем, тем ниже цена);
- застроенность территории (стоимость работ меньше на незастроенной территории);
- сезонность работ (в зимний период применяется повышающий коэффициент);
- рельеф территории (чем спокойнее рельеф и равниннее место, тем ниже стоимость работ);
- залесенность (самый дорогой вид работ – это топографическая съемка, при которой снимается каждое отдельное дерево с указанием его характеристик [34]);
- наличие либо отсутствие подземных коммуникаций;
- наличие расходов на согласование;
- местоположение объекта проведения всех мероприятий (удаленность подразумевает необходимость дополнительных затрат на транспортировку специалистов и оборудования к месту проведения работ);
- цель работ и вид заказываемых услуг;
- объём выполняемых работ (соответственно, чем он больше, тем выше расценки на вынос точек в натуру и другие мероприятия).

На стоимость топографо-геодезических работ влияют следующие факторы: масштаб топографической съемки; наличие и плотность застройки; наличие и густота подземных коммуникаций; сложность рельефа; наличие и густота растительности; скорость течения и глубина водоема (при проведении промеров глубин); объемы работ; время года и др.

Цена является одним из наиболее значимых факторов при решении вопроса о выборе технических средств. Учитывая то обстоятельство, что для производства современных приборов используются новейшие технологии, цены на современные приборы остаются высокими.

Технология производства геодезических измерений. Чаще всего метод производства работ определяется внешними условиями. Количество методов производства геодезических работ достаточно велико и разнообразно. В каждом конкретном случае используют наиболее подходящую технологию работ, которая может быть применена в конкретных условиях. Например, далеко не всегда существует возможность провести прямое измерение, а кроме того, не всегда такие измерения бывают целесообразными с точки зрения тех или иных соображений (например, затрачиваемого времени). В таком случае применяют измерения косвенные, при которых определяется одна величина, а затем на основании известных закономерностей и зависимостей по этому результату вычисляется значение величины нужной. Косвенные измерения - отнюдь не значит менее точные [7].

Организационно-экономические отношения, возникающие в сфере геодезического производства, подвержены влиянию множества факторов внешних условий, особенно это заметно в условиях тропического климата Вьетнама, когда эти факторы оказывают серьезное негативное воздействие на скорость и качество выполняемых работ. Геодезическое производство - это отрасль, имеющая специфические отличия от других отраслей. Эти отличия заключаются в том, что в геодезической отрасли существует тесная связь науки и производства. Также имеет место существенная зависимость между стоимостью работ и точностью измерений. Перечисленные особенности усугубляются спецификой производства и порождают противоречие между возрастающей потребностью в инновациях и существующими организационно-экономическими отношениями и сфере геодезического производства. Геодезическое производство во Вьетнаме характеризуется ориентацией на государственный заказ, основной источник финансирования геодезических

работ - государство. Оно же и определяет технические регламенты геодезической деятельности. Это в свою очередь создает сложности при выполнении работ, выходящих за рамки регламентов. В геодезической отрасли практически не происходит управление хозяйственной деятельностью при помощи рыночных механизмов, но учет факторов, влияющих на экономическую эффективность геодезических работ, выходит на первое место при планировании производственной деятельности для решения народнохозяйственных задач.

Выводы по первому разделу. Геодезические фирмы можно разделить на небольшие организации и крупные компании, часто созданные на базе Вьетнамских трестов или отделов строительных фирм. В настоящее время во Вьетнаме существует множество предприятий и институтов, а также Военно-топографическая служба. Все они занимаются геодезическими работами.

Геодезическая и картографическая деятельность включает: все виды измерений; создание, публикацию и распространение картографической продукции; хранение, распределение, обмен, получение, передачу и распространение информации, а также геодезических и картографических данных; изучение Земли геодезическими методами; исследование, разработку и применение технологий проведения измерений и создания карт; профессиональное обучение технологиям проведения измерений и создания карт.

Геодезическое производство характеризуется ориентацией на государственный заказ, высокой регламентированностью, что затрудняет коммерциализацию этой отрасли. Это создает сложности для работ, выходящих за рамки регламентов. В отрасли не практикуется управление инновациями.

В разделе рассмотрены основные факторы, оказывающие влияние на проведение геодезических работ в существующих условиях тропического климата Социалистической Республики Вьетнам. Анализ влияния указанных факторов на эффективность проведения полевых геодезических работ будет проведен в последующих разделах данной работы.

2 Эффективность использования новой техники и технологий в условиях тропического климата

2.1 Анализ вьетнамского рынка геодезического оборудования для производства работ

Тенденции вьетнамского рынка геодезического оборудования

Современное геодезическое оборудование должно отвечать требованиям XXI-го века и современным инновационным технологиям. В настоящее время первое место на рынке занимают временные показатели, а также качество и стоимость работ. В этой связи изменяются технологии проектирования и производства измерительных приборов, заменяется и обновляется парк геодезического оборудования. Измерительные системы нашли свое применение во многих сферах и аспектах человеческой деятельности. Особенно это касается строительства, где от точности измерений вертикальных и горизонтальных углов, длин, расстояний и уклонов зависит прочность инженерных сооружений.

Основными объектами геодезических измерений остаются:

- углы вертикальные и горизонтальные;
- расстояния горизонтальные, наклонные;
- определение координат объектов.

Производители предпочитают избирать путь интеграции традиционного и спутникового оборудования. Они стремятся к созданию единого полевого программного обеспечения и унификации аксессуаров, используемых при проведении полевых работ.

Современные геодезические приборы представляют собой в первую очередь сложные профессиональные измерительные средства: тахеометры, GNSS- и GPS-приемники, теодолиты и нивелиры. Они уникальны тем, что позволяют получать данные с высокой степенью точности. Также с их помощью производятся измерения углов и расстояний, определяются координаты точек на местности. Все геодезические приборы условно можно

разделить на три вида: 1) оптико-механические, 2) оптико-электронные и 3) спутниковые.

Оптико-механические геодезические приборы (оптические теодолиты, оптические нивелиры) являются традиционным видом геодезического оборудования. История этих приборов самая продолжительная, так как они были изобретены одними из первых. Идея создания оптических геодезических приборов как отдельного класса оборудования принадлежит немецкому ученому Иоганну Кеплеру. Он разработал схему зрительной трубы, в которой, в отличие от системы Галилея, строится промежуточное действительное изображение объекта. Это позволило устанавливать в плоскость действительного изображения сетку нитей, при помощи которой стало возможным точное наведение на объект.

В настоящее время оптические теодолиты и нивелиры успешно применяются на производстве при решении множества задач. Тем не менее, все больше геодезистов отдают предпочтение более функциональным оптико-электронным приборам. Рассмотрим некоторые из них.

Оптико-электронные геодезические приборы (электронные тахеометры, электронные теодолиты, цифровые нивелиры) как и их «оптические» предшественники относятся к ряду традиционных геодезических инструментов. Они широко используются в различных сферах: гражданском и военном строительстве, нефтегазовой отрасли, земельном кадастре, при проведении изыскательных работ, разведке природных ресурсов, применяются специалистами в области геофизики и т.д. Основным преимуществом приборов данного типа является возможность снятия «цифрового» отчёта и автоматического получения автоматически измеряемых параметров с высокой степенью точности. И всё это производится в режиме реального времени. Современные модели электронных тахеометров имеют возможность работать практически без вмешательства человека. Такие приборы также называются роботизированными [13].

Спутниковые геодезические приборы – это отдельный класс оборудования, которое применяется в геодезии. Своим появлением

спутниковая геодезия обязана стремительному освоению околоземного космического пространства в XX веке. Рассмотрим кратко принцип действия данных приборов. Сначала приемник вычисляет свое местоположение, получая данные со спутников. Для этого необходимо наличие системы глобального спутникового позиционирования. Первой такой системой является американская система Global Positioning System, сокращенно – GPS. Развитие и расширение сфер применения спутниковых геодезических приборов напрямую зависит от создания сетей постоянно действующих базовых станций[37].

Не так давно на нашем рынке появились также автономные спутниковые системы. Сегодня они стремительно расширяют сферу своего применения. Развитие систем глобального позиционирования происходит очень активно. Сегодня мы смело можем говорить о том, что появление GPS привело к революции в науке и технике. В течение ста лет геодезисты определяли положение точек земной поверхности с помощью теодолита и нивелира. Сегодня доказано преимущество автономных спутниковых систем. Они позволяют определить геометрическое трехмерное положение точек в глобальной геоцентрической системе координат с высокой степенью точности. Эти данные не будут зависеть от гравитационного поля Земли. Геодезические же измерения, основанные на физическом отвесе, находятся под влиянием силы тяжести. Очевидно, что будущее сегодня учёные видят именно за GPS. Поддержке и развитию этой системы учёные будут посвящать своё время и силы. Развитие GPS необходимо для проведения геодезических работ и определения геометрических и физических параметров Земли [13].

Проанализировав ситуацию на рынке геодезического оборудования, мы пришли к выводу, что на данный момент при выборе оборудования заказчик учитывает два критерия: цена и марка производителя. Чаще всего на выбор влияют такие факторы как знакомство исполнителя с оборудованием и рекомендации, полученные от коллег и знакомых. В этом кроется основная ошибка, допускаемая заказчиками. Руководствуясь перечисленными параметрами невозможно определить производительность

техники при выполнении объема работ. При выборе оборудования следует исходить из стоящих перед ним задач и функционала, заложенного производителем. Такой подход позволит сэкономить средства пользователя и повысить эффективность производимых работ.

На данный момент существует четкое разделение производителей на два лагеря. Это компании, которые идут по пути инновационного развития (Leica, Trimble, Nikon, Topcon & Sokkia) и прочие производители, выпускающие упрощенные аналоги продукции инновационных фирм, рассчитанные на решение основных задач. Исходя из наблюдений и анализа выпущенного оборудования инновационных фирм, можно сделать следующий вывод: большинство производителей избрали путь интеграции традиционного и спутникового оборудования. Реализация этой идеи проявляется в первую очередь через создание единого полевого программного обеспечения, которое позволяет управлять как традиционным, так и спутниковым оборудованием. Кроме того, это программное обеспечение позволяет вести сбор всех данных и производить их совместную обработку, хотя внешнее исполнение и техническая сторона реализации этой идеи, могут отличаться кардинально. Интеграция может быть реализована и в унификации аксессуаров (то есть все оборудование поддерживает одинаковый перечень носителей информации и может работать от одних и тех же аккумуляторов). Такое решение реализовано у Leica Geosystems и Trimble.

Сводная таблица технических характеристик некоторых отечественных и зарубежных электронных тахеометров (имеющихся на рынке Вьетнама) представлены в таблице 2.1 и таблице 2.2. Сводная таблица технико – экономических характеристик автономных спутниковых систем, имеющихся на рынке Вьетнама, представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.1 Сводная таблица технических характеристик некоторых российских, японских и европейских электронных тахеометров

№№ п/п	Наименование прибора	Наименование фирмы (страна)	Точность измерений			Память (точек)	Рабочая температура, С ⁰	Защита от воды/пыли	Интерфейсный порт	Масса, кг	Наличие батареи		Стоимость USD
			Изм. Расстояний		Изм. углов						Напряжение, В	Время работы, ч	
			Точность изм.(мм)	Мах дальность (м)									
1	GTS211	TOPCON (Япония)	3+2ppш	На 3 пр-1600	5"	2000	-20...+50	+/+	RS-232C	4,9	7,2	3,5P 12У	10450
2	GTS313	TOPCON (Япония)	2+2 ppш	3000	5"	3000	-20...+50	+/+	RS-232C	5,9	7,2	8P 30У	12200
3	SET5F	SOKKIA (Япония)	3+2 ppt	На3 пр-1600	5"	3000	-20...+50		RS-232C	5,5	6,0	5P 9У	7800
4	TC600E	ГПЕ (УОМЗ) Leica	3+3 ppt	На3 пр-1600	5"	4000	-20...+50		RS-232C	5,4	12,0	10	8000
5	TC600E1/E2	ГПЕ (УОМЗ) Leica	3+3 ppt	На3 пр-2000	5"	4000	-20...+50		RS-232C	4,3	12,0	10	9000
6	ЗТА5	УОМЗ (Россия)	5+3 ppt	На3 пр-1600	5"	-	-20...+50		-	5,5	-	-	3500
7	Geodimeter 600M/S	Spectra-Precision	2+2 ppt	2000	5"	-	-20...+50	+/+	+	4,9	-	10	11613
8	TCU05	Leica (Швейцария)	5+2 ppt	2500	5"	1мб	-20...+50	-	+	6,1	6,0	1,1-7	9500
9	TCA1105	Leica (Швейцария)	5+2 ppt	3000	5"	1мб	-20...+50	-	+	6,1	6,0	7	16000
10	ELTA50R	Karl Zeiss (Германия)	5+3 ppt	1000	5"	-	-20...+50	-	+	6,0	6,0	1,1/2	12700

Таблица 2.2 Сводная таблица технических характеристик некоторых электронных тахеометров





Серия	TS02	TS06plus	TS09plus	TS11/TS11I
Сферы применения	Строительство и геодезия	Строительство и геодезия	Строительство и геодезия	Строительство и геодезия
Внешний вид				
Точность угловых измерений (секунда)	3", 5", 7"	1", 2", 3", 5", 7"	1", 2", 3", 5"	1", 2", 3", 5"
Измерения на один отражатель (м)	до 3500	до 3500	до 3500	до 3500
Точность измерения на отражатель (мм + мм / км)	1,5 + 2	1,5 + 2	1,5 + 2	1,0 + 1,5
Время измерений Точно / Быстро / Слежение (с)	1,0 / 0,3 (2,4 Точно+)	1,0 / 0,3 (2,4 Точно+)	1,0 / 0,3 (2,4 Точно+)	2,4 / 0,8 / 0,15
Диапазон (на поверхность с 90 %-м коэффициентом отражения) (м)	до 400	до 500 / 1000	до 500 / 1000	до 500 / 1000
Точность (мм + мм / км)	< 500 м = 2 + 2 > 500 м = 4 + 2	< 500 м = 2 + 2 > 500 м = 4 + 2	< 500 м = 2 + 2 > 500 м = 4 + 2	< 500 м = 2 + 2 > 500 м = 4 + 2
Время измерений (с)	3–6	3–6	3–6	3–6
Наличие полной буквенно-цифровой клавиатуры	–	•	•	•
Разрешение экрана (тчк)	Высокое разрешение 288 x 160	Высокое разрешение 288 x 160	Q-VGA 320 x 240	Full-VGA 640 x 480
Размер (диагональ)	8,4 см	8,4 см	9,0 см	9,0 см
Цветной и сенсорный	–	–	•	•
Подсветка клавиатуры	–	–	•	•
Вторая клавиатура	Опция	Опция	Опция	Опция
Встроенная память (Тчк / Мб / Гб)	25 000	100 000	100 000	1 Гб
Порт RS 232 Скорость передачи данных	115 200	115 200	115 200	115 200
Внешние носители (CF, USB, SD)	–	USB	USB	USB & SD
Наличие Bluetooth	–	•	•	•
MiniUSB (кабель)	–	•	•	•

Таблица 2.3 Сводная таблица технических характеристик автономных спутниковых систем

№№ п/п	Наименование прибора	Наименование фирмы (страна)	Точность измерений в статическом режиме			Кол-во каналов	Габариты, ДхШхВ Мм	Прогр. обеспеч	Масса, кг	Диапазон рабочих температур, С ⁰	Влажно сть,%	Напряж ение, В	Потр. мощное ть, Вт	Наличие контрол лера	Ориентиро- чная стоимо- сть рабочего комплекта, USD
			СКО опр. Прир. Коорд. мм	СКО опр. Расстояний мм	СКО опр. Превыш ений мм.										
Одночастотные															
1	NR101	SERCEL (Франция)	5+2ppт	5-1 ppт	5-30	10	275*123*275	+	6,3	-20..+55	100	10-36	<9	-	13000
2	RS12	KARL ZEISS (Германия)	10+2 ppт	10+2 ppт	20+2 ppт	12	215*245*135	+	2,8	-30...55	-	6	-	+	12200
3	4600SSE	TRIMBLE (США)	10+2 ppт	10+2 ppт	10+2 ppт	9(12)	-	+	2,7	-20..+55	100	10,5-35	12	+	18000
4	Geotracer System 2000	GEOTRONIC S (Швеция)	5+2 ppт	5+1 ppт	10+1 ppт	12	203*158*42	+	2,9	-20..+55	95	10-16	15	+	13000
Двухчастотные															
1	Z-12	ASHTECH (США)	5+1 ppт	5	17+2. ppт	12	203*215*99	+	3,8	-20..+60	100	10-36	9	+	24800
2	Geotracer System 2000	GEOTRONIC S (Швеция)	5+1 ppт	5+1 ppт	10+1 ppт	12	235*22*100	+	2,9	-20..+55	100	10-16	12	+	23000
3	4800SSE	TRIMBLE (США)	5+1 ppт	5+1 ppт	5+1 ppт	9(12)	148*280*102	+	3,1	-20..+55	100	10,5-35	9	+	34000
4	Wild GPS- System 300	LEICA (Швейцария)	5+1 ppт	5+1 ppт	10	9	190*190*110	+	2,3	-20..+50	95	12	9	+	61000

Анализ фирм, торгующих геодезическими приборами

В наше время применение достижений научно-технического прогресса (НТП) в производстве является необходимым условием для повышения производительности труда, уменьшения использования человеческого труда и внесения вклада в автоматизацию производственного процесса. Сегодня в эпоху интеграции человечество заинтересовано в расширении знаний в области науки, техники.

В наши дни новые технологии широко применяются во всех отраслях производства, в том числе в геодезической отрасли. В геодезии осуществляется замена старых инструментов новыми устройствами с передовыми технологиями, такими как электронные приборы, программное обеспечение, компьютерные утилиты, GPS технологии. т.д. Современное оборудование и программные утилиты постепенно вытесняют традиционные оптические методы измерения, обеспечивающие менее высокую точность и дающие низкую производительностью труда. Вот почему появилось множество иностранных предприятий, которые покупают геодезическое оборудование и имеют штаб - квартиры во Вьетнаме. Это предприятия из таких стран как Китай, Япония, Швейцария. Эти предприятия являются клиентами и партнёрами таких компаний как: Военно-топографическая служба, Геодезические предприятия, Аэрофототопографическая компания, Научно-исследовательский институт по геодезии и картографии, Ханойская кадастровая компания, Центр инженерной геодезии и кадастра. В настоящее время ведущими предприятиями мира, импортирующими геодезическое оборудование, являются: LEICA (Швейцария), Zeiss (Германия), TOPCON, NIKON, Sokkia (Япония, Китай), SPECTRA PRECISION - TRIMBLE (США), МАГЕЛЛАН - THALES (Франция). Эти компании имеют надёжную репутацию производителей таких геодезических приборов как: электронные тахеометры, теодолиты, оптические нивелиры, лазерные нивелиры, системы GPS RTK , дальнометры и т.д.

В настоящее время во Вьетнаме электронные тахеометры и оптические нивелиры покупаются и продаются в большом количестве (таблица 2.4).

Таблица 2.4 Покупка и продажа геодезических приборов во Вьетнаме в 2014 году

ТТ	Наименование вида	Компания "геодезическая карта Нам Фыонг "		Компания "Тханг Лонг"		Закрытое акционерное общество "Зань Киет"		Компания "Торговые и геодезические услуги "		Компания " геодезические приборы Даи Нам"	
		покупка (штук)	продажа (штук)	покупка (штук)	продажа (штук)	покупка (штук)	продажа (штук)	покупка (штук)	продажа (штук)	покупка (штук)	продажа (штук)
1	Электронные тахеометры	250	215	48	15	235	200	162	143	53	37
2	Электронные Теодолиты	255	213	21	13	178	135	178	155	36	19
3	Оптические теодолиты	215	200	20	15	90	78	124	98	47	22
4	Оптические нивелиры	178	124	35	15	156	134	136	83	72	45
5	Электронные нивелиры	40	30	25	15	14	9	28	18	10	3
6	Геодезические GPS приемники	110	120	14	9	35	25	96	57	52	29
7	GNSS- RTK	71	60	35	24	28	15	17	8	11	7
9	Лазерные дальнометры	36	17	10	6	12	9	21	11	5	0
10	Отражатели	235	187	20	8	170	150	157	102	78	65
11	Радиостанции	70	53	25	10	73	50	43	27	18	8

Нами было проведено исследование рынка геодезических приборов во Вьетнаме, которое показало, что более 50% (процентов) рынка приборов и оборудования занимают электронные и оптические тахеометры и теодолиты и общие продажи всех компаний за 2014 год в СРВ представлены в таблице 2.5 и рисунке 2.1

Таблица 2.5 Общие продажи геодезических приборов всех компаний за 2014 г

№№ п./п.	Наименование вида	продажа (штук)	%
1	Электронные тахеометры	610	20
2	Электронные Теодолиты	535	17
3	Оптические теодолиты	413	13
4	Оптические нивелиры	401	13
5	Электронные нивелиры	75	2
6	Геодезические GPS приемники	240	8
7	GNSS- RTK	114	4
8	Лазерные дальномеры	43	1
9	Отражатели	512	17
10	Радиостанции	148	5

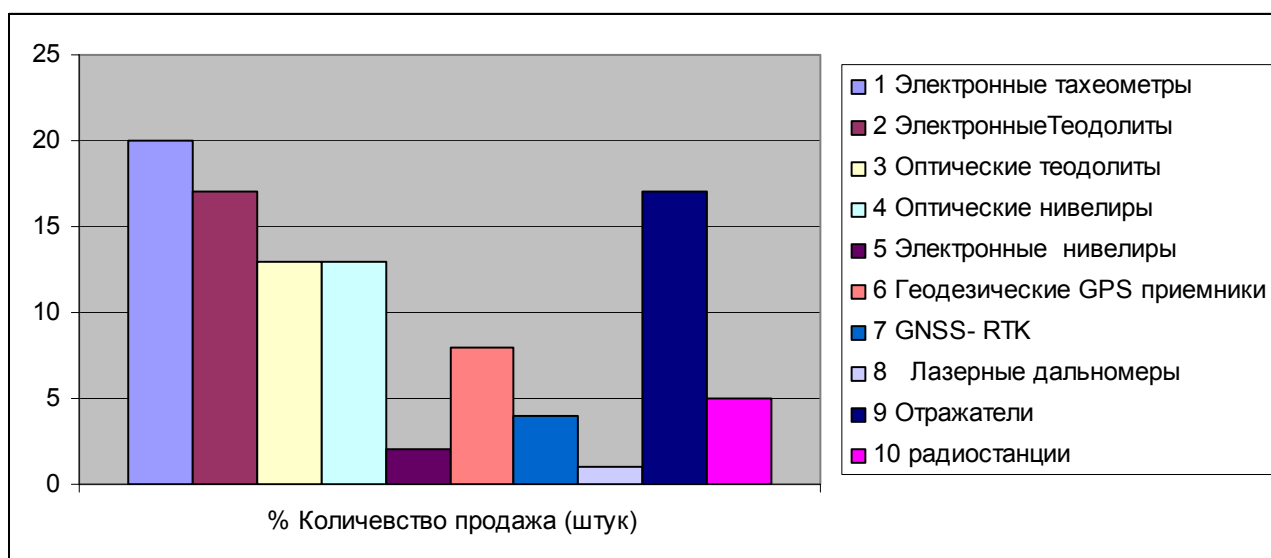


Рисунок 2.1 - Общие продажи геодезических приборов всех компаний за 2014

Из таблицы 2.5 и рисунка 2.1 видно, что объём покупок и продаж геодезических приборов в нескольких компаниях (Компания геодезическая карта Нам Фыонг) очень велик. Группа “Нам Фыонг” была основана в 1989 году. В 2005 год Группа “Нам Фыонг” открыла филиал во Вьетнаме, названный "геодезическая карта Нам Фыонг”. Сегодня данная компания находится в рейтинге самых известных производителей профессионального геодезического оборудование в Китае. Основными продуктами компании являются: электронные тахеометры, электронные теодолиты, оптические нивелиры и др. Компания владеет товарным знаком SOUTH. Кроме того SOUTH “Нам Фыонг” также распространяют продукцию таких известных фирм таких как: LEICA, TOPCON, NIKON, SOKKIA, PENTAX, TRIMBLE и т.д.

В настоящее время Компания "геодезическая карта Нам Фыонг” занимается импортом и экспортом большей части приборов и геодезического оборудования во Вьетнаме. Электронные тахеометры и нивелиры, эти два вида приборов сегодня наиболее широко используются в геодезии. Большой объём продаж обусловлены высоким качеством, наличием жёсткого контроля всего продаваемого оборудования, качественным и современным сервисом. Основная продукция (SOUTH) передаётся непосредственно от производителя в руки клиентов без вмешательства посредников. Так стоимость является важным преимуществом для клиентов. Это снижает стоимость и даёт преимущества для клиентов.

Кроме того Компания "геодезическая карта Нам Фыонг” владеет рядом дочерних компаний, таких как: закрытое акционерное общество "Зань Киет", Компания "Торговые и услуги геодезическая карта", Компания " геодезические приборы Даи Нам" и Компания "Тханг Лонг". Теперь эти компании торгуют геодезическим оборудованием с такими известными мировыми брендами как: Leica-Geomatx – (Швейцария), Topcon – (Япония), Nikon – (Япония), Sokkia – (Япония), GPS – (США). Закрытое акционерное общество "Зань Киет" ориентируется на оптовый рынок. Кроме того, они предлагают продукцию на розничном рынке (за последний год их продажи возросли в 3 раза),

перечисленные компании имеют широкую базу клиентов, и их годовой объём продаж постоянно увеличивается на 25-30%, они занимают большую долю рынка геодезического оборудования во Вьетнаме. Сегодня геодезические приборы в основном продаются строительным компаниям таким как: “Сонг Да”, “Vinaconex”, “Licogi”, “Keangnam – Корея”. Это надежные компании-поставщики. Кроме того, перечисленные компании предлагают аренду приборов по очень выгодным ценам. Наличие аренды геодезических приборов также влияет на торговлю, аренду осуществляют, как правило, небольшие фирмы. Причиной того, что многие фирмы стали предоставлять геодезическое оборудование в аренду-условие нынешнего кризиса во Вьетнаме. Многие предприятия не имеют возможности приобрести геодезическое оборудование, но готовы взять его в аренду под 15% (от стоимости оборудования).

Электронные тахеометры и нивелиры продаются и покупаются в большом количестве, так как они позволяют выполнить измерения быстро и с высокой точностью. Также сегодня на Вьетнамском рынке пользуются большим спросом GPS-технологии, но объём продаж GPS сдерживается их высокой стоимостью.

В зависимости от вида геодезических работ используются различные приборы, являющиеся значительно более эффективными устройствами, чем теодолит. Электронный тахеометр представляется более эффективным, так как он позволяет сократить необходимое количество рабочих мест и берёт на себя значительную часть работы. В тоже время стоимость электронного тахеометра в 5-10 раз выше, чем обычного теодолита.

Сегодня благодаря международной интеграции продажа геодезических приборов во Вьетнаме находятся на подъеме и играет роль в экономическом развитии страны.

Аренда геодезического оборудования во Вьетнаме

Проведение геодезических измерений – это дорогостоящая работа, которая может выполняться только квалифицированными специалистами и с помощью высокоточного сложного оборудования.

При выполнении геодезических работ, в зависимости от их назначения и природных условий, действующих в районе проведения работ, используют различные приборы: теодолит, тахеометр, GNSS приемники, нивелиры, лазерные сканеры и т. д.

Условия аренды геодезического оборудования обычно подразумевают предоставление залога на основании договора аренды. Пользователь должен бережно обращаться с оборудованием, взятым в аренду. При возвращении прибора, организация-арендодатель производит внешний осмотр оборудования. А также берёт пробные отчёты. Если в ходе осмотра выявляются дефекты, возникшие по вине пользователя, то арендодатель имеет право произвести ремонт на залоговые средства или потребовать возмещение полной стоимости прибора[10].

Эффективность аренды так высока, что она проникает в различные отрасли. Это реальный выход для организаций, которые не могут приобрести необходимое оборудование на начальном этапе своего развития. Услуга аренды оборудования дает возможность накопить необходимые средства и приобрести оптимальные инструменты, который будет надежным помощником фирмы на долгое время[10].

Помимо прочего, аренда геодезического оборудования позволяет снизить стоимость основных средств и помогает уменьшить величину налогов.

При аренде геодезического оборудования каждый прибор укомплектован всем необходимым для работы. Перед выдачей заказчиком устройства проходят тщательное тестирование и, в случае необходимости, настраиваются для дальнейшей эксплуатации. По желанию заказчика для прибора могут быть проведены дополнительные изменения, или может быть дополнена его базовая комплектация. Арендованный прибор готов к работе сразу после включения.

Предоставляя оборудование в аренду, компания берёт на себя существенную часть расходов, связанных с лицензионным обеспечением, сертификацией и поверкой приборов, их амортизацией и обслуживанием.

Стоимость аренды геодезического оборудования значительно ниже, чем его покупка, и напрямую зависит от вида оборудования, выбранной комплектации, продолжительности срока аренды.

Аренда геодезического оборудования позволяет получить в пользование следующие виды приборов:

- оптический или лазерный нивелир;
- электронный или оптический теодолит;
- электронный тахеометр;
- геодезические GPS-приемники;
- трассопоисковое оборудование;
- тепловизионное оборудование;
- приборы вертикального проектирования.

Аренда GPS приемника

Компания лизинг геодезическое оборудование во Вьетнаме предлагает услуги по аренде спутникового геодезического оборудования. Имеются различные комплекты, при помощи которых осуществляются определенные виды геодезических работ. По требованию Заказчика специалисты подбирают необходимый комплект: для RTK (кинематика в реальном времени), для "статики". Все приборы сдаются без залога, на все приемники имеются действующие свидетельства о метрологической поверке[10].

Аренда геодезического спутникового оборудования – наиболее распространённый вид услуг, чья популярность определяется высокой стоимостью данных приборов. К тому же, для того, чтобы грамотно использовать спутниковую геодезическую аппаратуру необходимо обладать определенными знаниями, т.к. эксплуатация геодезического GPS приемника является сложным процессом, который сможет выполнять только специально подготовленный человек. В последнее время, бурное развитие науки и техники, позволяет производителям выпускать более совершенные приемники, которые способны выполнять измерения с очень высокой точностью за самое кратчайшее время. На орбите Земли появляется все больше спутников

различных систем глобального позиционирования, сигналы которых доступны гражданским пользователям. Сети референционных базовых станций предоставляют большие возможности, в ближайшем будущем они станут повсеместным явлением на всей территории Вьетнама. Все вышесказанное говорит о том, что спутниковые приборы прочно утвердились в мире геодезии. Со временем аренда GPS приемника будет становиться все более доступной.

С другой стороны, существует множество режимов проведения измерений с использованием геодезических приемников. Их можно разделить на два вида: статические и кинематические. Для проведения съемки в режимах кинематики необходимо иметь дополнительный комплект аппаратуры. Например, при съемке в режиме реального времени RTK рабочий комплект состоит из приемника (rover), который оснащён полевым контроллером, приемника (base) и устройства служащих для передачи данных – радиомодема или GSM модема.

Аренда геодезической спутниковой аппаратуры, а также других видов геодезических приборов и оборудования - это оптимальное решение, в случае отсутствия собственных измерительных средств. Стоимость аренды геодезических приборов во Вьетнаме представлена в таблицах 2.6, 2.7, 2.8 и 2.9.

Аренда геодезического оборудования может быть определена как предоставление геодезических приборов на заранее обговоренный срок, которая производится за определенную плату по договору аренды. Наиболее актуальной услугой является аренда электронных тахеометров, геодезических GPS приемников, лазерных сканеров, цифровых нивелиров, электронных и оптических теодолитов, трубокабелеискателей, так как данные приборы очень сложные, точные, высокотехнологичные, а следовательно дорогие.

Таблица 2.6 Стоимость аренды GPS приемника

<p>Данный комплект (приемник + контроллер + модем) предназначен для работы в режиме RTK, в сети базовых станций, с передачей поправок по GSM каналу.</p> <p>Технические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - GPS L1, L2, L2C, L5; - ГЛОНАСС L1, L2; - Galileo E1, E5a, E5b; - точность в плане (статика) - 3 мм + 1 мм/км; - точность по высоте (статика) - 6 мм + 1 мм/км; - точность в плане (кинематика) - 10 мм + 1 мм/км; - точность по высоте (кинематика) - 20 мм + 1 мм/км. 	Стоимость (донгов Вьетнама)	
	1 сутки	1,000. 000
	15 суток	12, 000. 000
	от 30 суток	21, 000. 000
<p>Комплектация: приемник, контроллер, GSM модем, крепление контроллера, аккумуляторы (2 шт.), зарядное устройство, кейс, вешка.</p>		
<p>Залог для физических лиц 70, 000. 000 донгов Вьетнама.</p>		
<p>Для получения приборов Арендатор при себе должен иметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - два экземпляра подписанных договоров с синими печатями; - доверенность или печать (с доверенностью необходимо предоставлять паспорт). 		
<p>Приборы ставятся в резерв, только по предоплате, максимальный срок резерва три дня.</p>		
<p>Пометка: В настоящее время 1USD = 20. 000 донгов Вьетнама;</p>		

Взять в аренду тахеометр или любой другой перечисленный геодезический инструмент может себе позволить практически каждая Компания. Бывают случаи, когда перед организацией, занимающийся выполнением работ с применением геодезического оборудования, встает задача, которую невозможно решить, используя собственный парк

инструментов и геодезических приборов. Как правило, потребность в дополнительном оборудовании носит сезонный характер, т. е. эта необходимость возникает периодически. В данной ситуации можно произвести закупку недостающих геодезических приборов. Однако это приведёт к значительным финансовым затратам. И такое вложение вряд ли будет оправданным, т. к. приобретённые приборы окупятся не сразу. Еще один выход – это покупка высокопроизводительного геодезического оборудования, например, автоматизированного электронного тахеометра. Однако в этом случае организации также потребуется выделить значительные средства. Таким образом, оптимальным с точки зрения выгоды является аренда геодезических приборов[38].

Существует два вида проката тахеометра: долгосрочный и краткосрочный. В зависимости от объема работ, который необходимо выполнить, исполнитель рассчитывает длительность срока проката геодезического прибора.

Таблица 2.7 Стоимость аренды тахеометр Sokkia SET 530RK3

Технические характеристики: - точность угловых измерений - 5"; - дальность измерения без отражателя - 350 м; - дальность измерения на отражатель - 5000 м; - рабочая температура от - 20°C до + 50°C; - время работы без подзарядки - 7 часов от 1 батареи.	Стоимость (донгов Вьетнама)	
	1 сутки	500.000
	15 суток	7, 000.000
	от 30 суток	9, 000.000
Комплектация: тахеометр, штатив, вешка, отражатель, отражатель в сумке, метрологическая поверка. Залог для физических лиц 30, 000. 000 донгов Вьетнама. В настоящее время 1USD = 20. 000 донгов Вьетнама.		

Таблица 2.8 Стоимость аренды тахеометр Nikon NPL-332

Технические характеристики: - точность угловых измерений - 5"; - дальность измерения без отражателя - 200 м; - дальность измерения на отражатель - 5000 м; - рабочая температура от - 20°C до + 50°C; - время работы без подзарядки - 16 часов от 1 батареи.	Стоимость (донгов Вьетнама)	
	1 сутки	500. 000
	15 суток	7, 000. 000
	от 30 суток	9, 000. 000
Комплектация: тахеометр, штатив, вешка, отражатель, отражатель в сумке, метрологическая поверка. Залог для физических лиц 30,000.00 донгов Вьетнама.		

Таблица 2.9. Стоимость аренды оптического теодолита и нивелира

Наименование	Стоимость (донгов Вьетнама)	
Теодолит оптический 3Т2КП, 3Т5КП. Залог для физических лиц 5,000.000 донгов Вьетнама. Комплект: прибор, штатив, рейка 3 м.	1 сутки	70. 000
	15 суток	800. 000
	30 суток	1, 200.000
Нивелир оптический (20х - 32х). Залог для физических лиц 30 000 донгов Вьетнама. Комплект: прибор, штатив, рейка 3 м.	1 сутки	400. 000
	15 суток	4, 500. 000
	30 суток	6, 500. 000

Итак, использование аренды позволяет привлечь инвестиции на выгодных условиях, оптимизировать затраты и улучшить общие финансовые показатели фирмы, обновить парк геодезического оборудования без отвлечения значительных денежных средств из оборота.

Рассмотрим основные преимущества аренды перед приобретением оборудования за счет собственных средств:

- не требуется единовременное вложение значительных сумм оборотных средств;
- выплаты за аренду распределены по времени на продолжительный срок, примерно соответствующий сроку окупаемости оборудования;
- оборудование может числиться на балансе компании-арендатора;
- только при аренде существует возможность ускоренной амортизации геодезического оборудования с коэффициентом до 3, что позволяет списать оборудование в три раза быстрее и закупить новые, современные приборы;
- аренда включает лизинговые платежи в себестоимость продукции в полном объеме, уменьшая тем самым налогооблагаемую прибыль.

2.2 Методы оценки эффективности использования новой техники и технологий в геодезическом производстве

В целях разработки современных технологий, а также оценки эффективности и целесообразности применения этих технологий и нового оборудования в области геодезического производства, по инициативе Министерства природных ресурсов и окружающей среды Вьетнама был создан НИИ геодезии и картографии (Научно-исследовательских институт геодезии и картографии). Основные этапы и положения, необходимые для определения эффективности новых технологий и оборудования в обобщённом виде изложены в типовых методиках. Они были также учтены при разработке методики оценки экономической эффективности топографо-геодезического производства.

Необходимость разработки отдельной отраслевой методики была продиктована спецификой топографо-геодезического производства. Показатели, используемые для оценки экономической эффективности новых технологий и оборудования в области топографо-геодезического производства, не отличаются от показателей, используемых в других отраслях народного хозяйства Вьетнама. Перечислим их:

- удельные капитальные вложения;
- себестоимость продукции (работы);
- срок окупаемости капитальных вложений или коэффициент сравнительной эффективности;
- продолжительность работ;
- производительность труда.

Также, при оценке экономической эффективности топографо-геодезических работ необходимо учитывать ряд особенностей: климатические и природные условия, действующие в районе проведения работ, взаимосвязь между различными этапами работ и различными производственными процессами, а также специфика некоторых приборов, используемых при проведении топографо-геодезических работ.

При этом определяющую роль в оценке эффективности измерительной техники играют именно природные (климатические) и экономические условия. Опыт, накопленный в области оценки экономической эффективности, показывает, что природные и экономические условия, действующие в районе проведения топографо-геодезических работ, оказывают очень большое влияние на получаемый коэффициент эффективности. Это обстоятельство сохраняет свою силу даже в том в том случае, если измерения проводятся одинаковыми инструментами.

В первую очередь эффективность производства определяется продолжительностью полевого периода, то есть промежутком времени, в которое природные условия конкретного района позволяют проводить измерения. В районах с одинаковой продолжительностью полевого периода на экономическую эффективность проводимых работ влияют такие факторы, как рельеф местности, гидрография, почвенный и растительный покров, погодные условия и другие.

Важную роль в формировании экономической эффективности проводимых геодезических работ также играет величина транспортных расходов и стоимость используемых измерительных инструментов. Ещё одним

фактором, влияющим на экономическую эффективность проводимых работ, является стоимость оплаты труда рабочих, доплаты и премии, индексируемые в соответствии природными условиями района (высокогорье, среднегорье, плато, равнинный рельеф и т.д.).

В связи с перечисленными различиями природных и экономических условий, отличающих районы работ, экономическая эффективность ряда больших областей рассчитывается по средневзвешенному значению. В свою очередь, экономическая эффективность нововведённой техники может быть определена на основании результата топографо-геодезических работ.

При оценке финансовых затрат необходимо учитывать объём работ, который может выполняться с помощью нововведённой техники. Эти расчёты могут быть получены путём сопоставления затрат, потраченных на новую технику и денежной суммы, необходимыми на выполнение того же объёма работ старой техникой.

Согласно формуле 2.1., нормативный срок окупаемости капитальных вложений – величина обратная коэффициенту эффективности капитальных вложений E_H

$$T_H = \frac{1}{E_H} \quad , \quad (2.1)$$

Согласно действующим нормативам, срок окупаемости капитальных вложений в топографо-геодезическом производстве равен 7 годам ($T_H = 7$ лет), что соответствует коэффициенту сравнительной экономической эффективности $E_H = 0,15$. Поскольку технические характеристики современных измерительных приборов различны, указанный коэффициент при расчете экономической эффективности следует дифференцировать.

Величина срока окупаемости дополнительных капитальных вложений, затраченных на внедрение новых измерительных приборов определяется по той же зависимости, что и при капитальном строительстве, то есть по формуле:

$$T_0 = \frac{K'_1 - K'_2}{C'_1 - C'_2} \quad , \quad (2.2)$$

где значения входящих в формулу величин K'_1 , K'_2 , C'_1 и C'_2 — удельные капитальные вложения и себестоимость единицы продукции (работы) соответственно по заменяемой и нововведённой технике.

При сравнении нескольких вариантов используют следующий способ расчёта затрат:

$$C_I + E_H K_I = \min, \quad (2.3)$$

Оптимальный вариант расчёта принимается индивидуально, в зависимости от конкретных условий производства. Он обеспечивает наименьшую сумму приведенных затрат.

В том случае, если удельные дополнительные капитальные вложения по сравниваемым вариантам будут различаться между собой незначительно, то наиболее экономически выгодным будет тот, при котором себестоимость работ будет наиболее низкая.

При одновременности затрат необходимо учитывать фактор времени. В топографо-геодезическом производстве одновременные затраты могут возникать большей частью при выборе масштаба съёмки. Это наиболее значимый вопрос данной отрасли производства.

К специфике определения себестоимости работ в топографо-геодезическом производстве следует отнести также то, что вначале необходимо определить себестоимость годового объема работ, а затем — себестоимость единицы работ. Для определения себестоимости работ, выполняемых новой и заменяемой техникой, необходимо учитывать следующие величины[39]:

- годовой фонд времени T_G ;
- годовой полезный фонд времени T_{II} ;
- нормы времени $H_{вр}$;
- нормы выработки $H_{в}$

В топографо-геодезическом производстве за годовой фонд времени на полевых работах принимают установленные периоды работ для различных районов. На камеральных работах при 8 часов рабочем дне и при работе в одну смену с учетом выходных и праздничных дней этот фонд составляет 253 смен,

а при двухсменной работе – 506 смен. Годовой полезный фонд времени определяется следующим образом:

$$T_{\Pi} = T_{Г} - T_{Р}, \quad (2.4)$$

где: $T_{Р}$ — годовая сумма затрат времени, не учтенных в нормах выработки.

В годовую сумму затрат времени включены: время, затраченное на текущий и капитальный ремонт приборов и оборудования, выполнение проверок и определение постоянных величин приборов и другое. Не исключаются из годового фонда времени потери, возникшие по причинам, не зависящим от новой техники. Следует иметь в виду, что фактическое время работы новой техники может быть меньше рассчитанного годового полезного фонда времени из-за организационных неполадок и непроизводительных затрат времени [39].

Показателем использования техники по времени служит коэффициент занятости. Он определяется как отношение фактического времени использования новой техники к нормативному показателю и выражается в процентах:

$$K_3 = \frac{T_{\phi}}{T_{Г}} \cdot 100\%, \quad (2.5)$$

где: T_{ϕ} – фактически использованное количество дней в течение предусмотренного периода; $T_{Г}$ – количество рабочих дней в этом периоде.

Годовой полезный фонд времени и годовой объем работ должны рассчитываться с учётом производственных задач, которые предполагается решить с помощью нововведённой техники.

Зная полезный годовой фонд времени T_{Π} новой техники и норму выработки $H_{В}$, можно рассчитать объем продукции (работы) за период ее эксплуатации:

$$A_{\Pi} = T_{\Pi} \cdot H_{В}, \quad (2.6)$$

Однако предусматриваемый годовой объем работ может быть ограничен особенностями местного производства, например, климатическими и погодными условиями.

Экономический эффект от внедрения новой техники может отражаться на уменьшении прямых затрат и накладных расходов. Накладные расходы делятся на два типа: условно-постоянные и условно-переменные. Такое деление принято в зависимости от влияния этих расходов на уровень себестоимости продукции (работы).

К условно-постоянным накладным расходам относятся затраты, абсолютная величина которых не зависит от объема выполнения предприятием предусмотренного плана работ. Сюда относятся: содержание жилищно-коммунального хозяйства, административно-хозяйственного и младшего обслуживающего персонала, содержание помещения, командировочные, канцелярские и некоторые другие расходы. К условно-переменным накладным расходам относятся затраты, абсолютная величина которых непосредственно зависит от изменения объема выполняемых работ по сравнению с планом. Сюда относятся расходы по заработной плате административно-технического персонала экспедиций, бригад, расходы на организованный набор рабочих и пр.

В том случае, если при определении себестоимости продукции (работы) накладные расходы распределяются пропорционально прямым затратам, то при определении экономической эффективности затраты по накладным расходам следует определять путем прямого расчета по отдельным статьям. В сравниваемых вариантах эти расходы определяются по соответствующим нормативам. Расчет накладных расходов по отдельным статьям представляет собой сложную работу, поэтому, если новая техника не оказывает влияния непосредственно на сокращение накладных расходов и не увеличивает годовой объем работ, сумму накладных расходов следует принимать по базовому варианту.

Ещё одним важным показателем экономической эффективности новой техники является себестоимость единицы продукции (работы), которая определяется путем деления сметной стоимости годового объема работ на объем работ в натуральном выражении. Для определения величины годовой экономии необходимо определить разницу между себестоимостью единицы

продукции до и после внедрения новой техники, а затем умножить эту разницу на годовой объем работ.

Величина производительности труда дает наглядное представление всех преимуществ и недостатков различных вариантов организации производственного процесса. Это ещё один важный показатель, используемый при оценке экономической эффективности нововведённой техники.

Производительность труда определяется количеством продукции (работы), произведенной работником в единицу времени, или временем, затраченным на производство единицы продукции. Производительность труда может быть измерена в натуральном и стоимостном (денежном) выражении, а также в показателях выполнения норм выработки. Расчёты производятся путем сопоставления показателей до и после внедрения новой техники. Таким образом, рассчитывается показатель производительности труда.

Производительность труда определяет возможности установления времени производства работ. Продолжительность выполнения работ находится в прямой зависимости от производительности труда.

Годовой экономический эффект представляет собой разницу между суммами приведенных затрат по базовому и внедренному варианту:

$$\mathcal{E} = (C_1 + E_H \cdot K_1) - (C_2 + E_H \cdot K_2), \quad (2.7)$$

Величину экономического эффекта можно определить, зная себестоимость единицы продукции (работы) до и после внедрения на производстве нового оборудования, капитальные вложения на единицу продукции (работы), а также годовой объем продукции (работы) до и после внедрения нового оборудования.

$$\mathcal{E} = (C'_1 + E_H \cdot K'_1) - (C'_2 + E_H \cdot K'_2), \quad (2.8)$$

Важным фактором, обеспечивающим единство и правильность экономического подхода к планированию новой техники, является установление нормативных коэффициентов экономической эффективности. Такой нормативный коэффициент определяет минимально допустимую

экономическую эффективность или срок окупаемости нового оборудования. В расчетах, связанных с внедрением автоматизации рабочих процессов, нормативный коэффициент будет значительно увеличен. Срок окупаемости в этих случаях не будет превышать три года.

Для решения системы расчетов необходимо обеспечить сопоставимость показателей различных вариантов производства. Капитальные вложения в основные производственные фонды должны быть учтены по восстановительной стоимости.

Ускорение освоения капитальных вложений приобретает огромное значение. Поэтому необходимо стремиться к сокращению любого этапа цикла капитальных вложений, но особенно той его стадии, которая требует наибольших затрат – стадии производства работ.

Для определения экономического эффекта от сокращения срока работ применяют формулу:

$$\mathcal{E} = E_H K (T_1 - T_2), \quad (2.9)$$

Где: E_H — нормативный коэффициент эффективности;

K — капитальные вложения, досрочно освоенные;

T_1 — плановый срок выполнения работ;

T_2 — фактический срок выполнения работ.

Формула 2.9 также может быть использована для определения величины производственных затрат, вызванных увеличением протяжённости периода работ, то есть когда $T_2 > T_1$.

Экономическая эффективность нововведённой техники, в конечном счете, определяется тем, насколько уменьшились затраты труда. В условиях современного общества, когда возможности совершенствования производства практически не ограничены, постоянно возрастает эффективность затрат труда, заключенного в средствах производства. Техническая обеспеченность производства становится фактором, который в большей степени влияет на величину общественных затрат труда [39].

2.3 Оценка эффективности производства геодезических работ в условиях Вьетнама

Пример: оценка эффективности использования спутниковых методов при определении координат геодезических пунктов

Как уже было упомянуто выше, геодезические работы подразделяются на полевые и камеральные. В нашем случае полевые работы включают в себя непосредственно сами измерения, а также закладку центров пунктов. В камеральные работы входит обработка результатов наблюдений, вычисление и уравнивание координат. Нормы выработки по всем видам работ и другие исходные данные даны в таблице. 2.10.(нормы применяемые в условиях Вьетнама с незначительными изменениями)

Таблица 2.10 Исходные данные

Показатели	Полигонометрия	ГНСС	Основание для расчёта
Число пунктов	8	2	Практическими примерами
Нормы выработки по видам работ:			[14], [26]
проложение полигонометрических ходов 4 класса III категории трудности при измерении горизонтальных углов 6 круговыми приёмами, вертикальных углов и длин сторон с применением светодальномера при двух направлениях с пункта (в числителе – норма выработки в смену, в знаменателе – в месяц)	$\frac{5.55024}{115.692}$	—	
– спутниковые определения координат пунктов ГСС-2Р I категории трудности двумя спутниковыми приёмниками при одном сеансе наблюдения на каждом пункте в статическом режиме (в числителе – норма выработки в смену, в знаменателе – в месяц)	—	$\frac{3.81}{79.38}$	
– закладка центров на пунктах полигонометрии 4 класса (и СГС-2Р) III категории трудности на незастроенной территории, тип геодезического репера: Тип 3 оп. знак (в числителе – норма выработки в смену, в знаменателе – в месяц)	$\frac{1.79}{37.38}$		
– предварительная обработка материалов полигонометрических ходов 4 класса (в числителе – норма выработки в смену, в знаменателе – в месяц)	$\frac{216.24}{4506.442}$	—	

Продолжение таблицы 2.10

– вычисление координат полигонометрических ходов 4 класса (в числителе – норма выработки в смену, в знаменателе – в месяц)	$\frac{216.24}{4506.442}$	—	
– уравнивание координат пунктов (в числителе – норма выработки в смену, в знаменателе – в месяц)	$\frac{200}{4168}$	$\frac{3.2}{66.688}$	
Состав бригады по видам работ, чел			[14], [26]
– измерения	5	4	
– закладка центров пунктов	4	4	
Минимальный размер оплаты труда для Вьетнама (МРОТ), донгов Вьетнама.	1,150.000	1,150.000	Закон
Полевое довольствие в день на человека, донгов Вьетнама.	100.000	100.000	НК госудастр.
Стоимость комплекта оборудования, донгов Вьетнама.	117,201.000	335,000.000	Из компании
Норма амортизационных отчислений, %	10	20	Экспертная оценка
Время нахождения приборов на поверке и ремонте, дней	30	30	Экспертная оценка
Стоимость аттестации приборов, донгов Вьетнама.	2,130.00	6,090.00	Из компания
Годовая производительность	1,272.61	873.18	[14], [26]

Смета расходов на выполнение геодезических, картографических и землеустроительных работ должна включать все статьи расходов, необходимых для завершения работы в соответствии с нормативными и техническими регламентами Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды. Для проектов, включающих экономические и технические требования (нормативы), расчет предполагаемых расходов основывается на формуле $\text{трудоемкость (х) единица продукции и других расходов}$ (если таковые имеются). Для проектов, не предусматривающих экономических и технических требований (нормативов), расчет предполагаемых расходов должен выполняться на основе положений циркуляра № 83/2003 / TTLT-VTC-VTNMT 27.08.2003 Министерства финансов - Министерства природных ресурсов и окружающей среды, и в соответствии с актуальными в настоящий момент экономическими обстоятельствами.

Себестоимость работ будет складываться из затрат на:

Прямые расходы - это затраты, связанные с производством отдельного вида продукции (расходы на материалы, инструменты, оплату труда, амортизацию приборов, оборудование, энергию и топливо), которые могут быть непосредственно включены в себестоимость этой продукции (работ, услуг).

Косвенные расходы - сюда относятся все прочие расходы общего характера, такие как: расходы на медицинское страхование, социальное страхование, профсоюзные расходы; расходы на электричество, воду, телефон, бензин, суточные, канцелярские принадлежности, инструменты, расходы на ремонт оборудования и инструментов, расходы на конференции, транспортировку, аренду временного жилья (дома, пансионата и т.д.) для инженеров, работников и руководителей, расходы на принятие и передачу готовых продуктов, прочие расходы. Данный тип расходов определяется как процент от прямых затрат.

* **Расходы на оплату труда** - Расходы на оплату труда состоят из расходов на оплату труда инженерам (техническим работникам) и расходов на оплату труда разнорабочим (если таковые участвуют в работах).

$$P_{OT} = K_T \cdot C_T \quad (2.10)$$

где: P_{OT} – Расходы на оплату труда

K_T – Количество труда с нормами

C_T – Стоимость труда

* **Расходы на материалы** - Расходы на материалы составляют стоимость основного материала, стоимость вспомогательных материалов, стоимость топлива, использованного в процессе производства. Данный тип расходов рассчитывается следующим образом:

$$P_M = K_M \cdot C_M \quad (2.11)$$

где: P_M – Расходы на материалы

K_M - количество типов каждого материала с нормами

C_M - стоимость каждого типа материалов

Количество материалов определяется на основании норм использования материалов, установленных Министерством природных ресурсов и окружающей среды.

* **Расходы на инструменты, приборы**

$$P_{\Pi} = K_{\Pi} \cdot C_{\Pi} \quad (2.11)$$

где: P_{Π} - расходы на приборы, инструменты

K_{Π} - количество смен использования инструментов, приборов с нормами

C_{Π} - стоимость использования инструментов и приборов, выделяемых в смену (стоимость смены инструментов)

Количество смен использования и продолжительность использовать инструментов, следует определять в соответствии с нормами, установленными Министерством природных ресурсов и окружающей среды.

* **Расходы на амортизацию приборов** – средства, затрачиваемые на амортизацию приборов и оборудования, используемого в процессе осуществления геодезических, картографических и землеустроительных работ. Они определяются на основании списка приборов, количества смен использования оборудования и норм Министерства природных ресурсов и окружающей среды. Данный тип расходов рассчитывается следующим образом:

$$P_{AM} = K_{CM} \cdot H_{AM} \quad (2.12)$$

Где: P_{AM} - расходы на амортизацию приборов

K_{CM} - количество смен использования приборов с нормами

H_{AM} - норма амортизации (1 смена)

$$H_{AM} = \frac{C_{\Pi}}{K_{CMT}} \quad (2.13)$$

где: C_{Π} - Стоимость прибора

K_{CMT} - количество смен использования (за 1 год) x количество (число) лет использования

Количество смен использования (за 1 год): приборы для полевых работ: 250 смен/год (отдельное оборудование, приборы для измерений, проводимых

на море 200 смен/ год); приборы для проведения камеральных работ: 500 смен/ год.

Число лет использования каждого типа оборудования и приборов указано в приложении № 02 к циркуляру.

*** Расходы на энергию и топливо**

Расходы на энергию и топливо – это расходы, затрачиваемые на энергию и топливо, необходимое для работы приборов при проведении измерений и выполнении работ. Данный тип расходов рассчитывается по формуле:

$$P_{ЭН} = П_{ЭН} \cdot C_{ЭН} \quad (2.14)$$

$P_{ЭН}$ - расходы на энергию и топливо

$П_{ЭН}$ - потребление энергии в соответствии с нормами

$C_{ЭН}$ - стоимость энергии и топлива

*** Другие расходы** - Сюда относятся все прочие расходы общего характера, такие как: расходы на медицинское страхование, социальное страхование, профсоюзные расходы; расходы на электричество, воду, телефон, бензин, суточные, канцелярские принадлежности, инструменты, расходы на ремонт оборудования и инструментов, расходы на конференции, транспортировку, аренду временного жилья (дома, пансионата и т.д.) для инженеров, работников и руководителей, расходы на принятие и передача готовых продуктов, прочие расходы.

Поэтому для подробного технико-экономического обоснования ниже перейдем к более детальному рассмотрению каждого вида затрат. Все расчёты представлены в табл. 2.11. Себестоимость выполнения каждого вида работ состоит из суммы удельных затрат на его выполнение. Удельные затраты – это затраты на производство единицы продукции, работы, услуги

Обоснование расчёта экономической эффективности

Для расчёта основной заработной платы из «Единых норм выработки (времени) на топографо-геодезические работы» выберем состав бригады по каждому виду работ. В соответствии с Указом 66/2013 / ND-CP правила

базового оклада для кадров и государственных служащих и вооруженных сил правительством было выдано, дата 07/01/2013, оклад 1,150.000 Вьетнамских донгов / месяц. На сегодняшний день минимальный размер оплаты труда (МРОТ) в столице равен 1,150.000 Вьетнамских донгов, поэтому для получения более реалистичных результатов расчёт заработной платы будем вести исходя из МРОТ равного 1,150.000 донгов Вьетнама (Таблица 2.11 и приложение 1). В настоящее время 1USD = 20.000 донгов Вьетнама

Таблица 2.11 Минимальный размер оплаты труда (МРОТ)

Наименование	коэффициент затрат	Основной затраты месяц (донгов Вьетнама)
инженер (категории)		
1	2.340	2,691,000.0
2	2.670	3,070,500.0
3	3.000	3,450,000.0
4	3.330	3,829,500.0
5	3.630	4,174,500.0
6	3.990	4,588,500.0
7	4.320	4,968,000.0
8	4.650	5,347,500.0
техник (категории)		
1	1.860	2,139,000.0
2	2.060	2,369,000.0
3	2.260	2,599,000.0
4	2.460	2,829,000.0
5	2.660	3,059,000.0
6	2.860	3,289,000.0
7	3.060	3,519,000.0
8	3.260	3,749,000.0
9	3.460	3,979,000.0
10	3.660	4,209,000.0
11	3.860	4,439,000.0
12	4.060	4,669,000.0
разрядные рабочие		
1	1.670	1,920,500.0
2	1.960	2,254,000.0

Продолжение таблицы 2.11

3	2.310	2,656,500.0
4	2.710	3,116,500.0
5	3.190	3,668,500.0
6	3.740	4,301,000.0
7	4.400	5,060,000.0
Водитель		
1	2.180	2,507,000.0
2	2.570	2,955,500.0
3	3.050	3,507,500.0
4	3.500	4,025,000.0

Результаты расчёта основной заработной платы специалистов и рабочих за месяц по всем видам работ представлены в таблице. 2.12.

Рабочим начисляется премия в размере 8% от основной заработной платы. Дополнительная заработная плата для специалистов и рабочих рассчитана в размере 11% соответственно от основной заработной платы.

Расчёт Единого социального налога (ЕСН) производится в соответствии с налоговым кодексом РФ и действующим законодательством[44]. Для организаций применяются следующие ставки ЕСН:

–фонд пенсионного страхования (для лиц 1960 года рождения и моложе):

Фонд пенсионного страхования (26%):

- в государственный бюджет (8%)

- страховая часть (18%)

Фонд социального страхования (2%)

Фонд медицинского страхования (4.5%):

- государственный (1.5%)

- территориальный (3%)

Фонд страхования от несчастных случаев (1%)

В соответствии с Государственными законами Вьетнама № 71/2006/QН11 от 29.6.2006 г., № 38/2013/QН13 от 16.11.2013 г. и отправка № 4064/ВНХН-ТНУ от 17.12.2014 г., а также приказом Министерства здравоохранения и социального развития от 13.6.2014 г. № 46/2014/QН13 для

топографо-геодезического и картографического производства, относящегося к первому классу профессионального риска, установлен страховой тариф равный 1% на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Таким образом, общая ставка Единого социального налога составляет 33,5%.

Таблица 2.12 Расчет основной заработной платы

Специалисты	Разряд оплаты труда	Тарифный коэффициент	Заработная плата за мес., донгов Вьетнама.	Удельная з/п на единицу работ, донгов Вьетнама.
<u>Полевые работы</u>				
<i>Полигонометрия (Тахеометрия)</i>				
Геодезист II категории	11	2.67	3,070.50	26.54
Техник II категории	10	2.06	2,369.00	20.48
Техник I категории	9	1.86	2,139.00	18.49
Рабочий I категории	4	1.67	1,920.50	16.60
Рабочий I категории	4	1.67	1,920.50	16.60
<i>Зарплата ИТР</i>			7,578.50	65.51
<i>Зарплата рабочих</i>			3,841.00	33.20
Итого зарплаты			11,419.50	98.71
<i>Спутниковый метод</i>				
Геодезист I категории	13	2.34	2,691.00	33.90
Геодезист II категории	12	2.67	3,070.50	38.68
Техник I категории	11	1.86	2,139.00	26.95
Рабочий I категории	6	1.67	1,920.50	24.19
<i>Зарплата ИТР</i>			7,900.50	99.53
<i>Зарплата рабочих</i>			1,920.50	24.19
Итого зарплаты			9,821.00	123.72
<i>Закладка центров пунктов</i>				
Техник I категории	9	1.86	2,139.00	57.22

Продолжение таблицы 2.12

Рабочий I категории	4	1.67	1,920.50	51.38
Рабочий I категории	4	1.67	1,920.50	51.38
Рабочий I категории	4	1.67	1,920.50	51.38
Зарплата ИТР			2,139.00	57.22
Зарплата рабочих			5,761.50	154.13
Итого зарплаты			7,900.50	211.36
<u>Камеральные работы</u>				
<i>Обработка материалов полигонометрических ходов</i>				
Техник II категории	8	2.06	2,369.00	0.53
Техник I категории	8	1.86	2,139.00	0.47
Геодезист II категории	10	2.67	3,070.50	0.74
Зарплата ИТР			7,578.50	1.74
Итого зарплаты			7,578.50	1.74
<i>Обработка материалов спутниковых наблюдений</i>				
Геодезист II категории	10	2.67	3,070.50	46.04
Зарплата ИТР			3,070.50	46.04
Итого зарплаты			3,070.50	46.04

- всего дней в году : 365

- выходные: 104

- праздники: 8

- рабочие дни: 253

Полевое довольствие начисляется специалистам и рабочим, выполняющим полевые топографо-геодезические работы: проложение полигонометрических ходов, спутниковые наблюдения, закладку центров пунктов.

С 14 декабря 2004 года меняются правила расчета командировочных. Предельный размер суточных, не облагаемых налогом на доходы физических лиц (НДФЛ) составляет 100.000 донгов Вьетнама за каждый день командировки. Поэтому для технико-экономических расчётов в качестве размера полевого довольствия для специалистов и рабочих примем 100.000 донгов Вьетнама.

Начисление амортизации объектов основных средств производства возможно линейным способом, способом уменьшаемого остатка, способом списания стоимости по сумме чисел лет срока полезного использования и способом списания стоимости пропорционально объёму продукции (работ). Для расчётов выберем линейный способ, в котором годовая сумма амортизационных отчислений будет определяться исходя из первоначальной стоимости объекта.

Первоначальной стоимостью основных средств, приобретённых за плату, признаётся сумма фактических затрат организации на приобретение, сооружение и изготовление, за исключением налога на добавленную стоимость и иных возмещаемых налогов.

Первоначальная стоимость тахеометра составляет 117,201.000 донгов Вьетнама, а комплекта из двух GPS приёмников 335,000.000 донгов Вьетнама. Эти данные были взяты с Интернет сайта одной из компаний, продающих геодезическое оборудование.

При линейном способе амортизации годовая сумма амортизационных отчислений определяется по следующей формуле:

$$A_z = \frac{C \cdot H}{100\%}, \quad (2.15)$$

где C – стоимость основных фондов; H – норма амортизации, устанавливаемая обратно пропорционально нормативному стоку полезного использования T_n для каждой группы основных фондов:

$$H = \frac{1}{T_n}, \quad (2.16)$$

Постановлением правительства Вьетнама от 25.04.2013 г. № 45/2013/ТТ-ВТС министерство финансов «О сроках амортизации и классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы» геодезические приборы относятся к 4 группе со сроком полезного использования от 5 до 10 лет [45]. Таким образом, норма амортизационных отчислений может быть от 10% до 20%.

Месячная норма амортизационных отчислений рассчитывается как:

$$A_m = \frac{A_z}{12 - t_{нов.} - t_{рем.}}, \quad (2.17)$$

здесь $t_{нов.}$ и $t_{рем.}$ – время нахождения приборов в поверке и ремонте в месяцах. По экспертной оценке оно составляет около 30 дней.

Затраты на поверку приборов вычисляются исходя из стоимости поверки тахеометра, равной 2,130.000 донгов Вьетнама, и стоимости поверки комплекта из двух GPS приёмников, равной 6,090.000 донгов Вьетнама. Цены на аттестацию оборудования взяты из сети Интернет.

Затраты на ремонт примем в размере 5% от первоначальной стоимости оборудования.

Материальные затраты составят 10% от затрат труда на полевые работы. Сумма затрат на заработную плату, единый социальный налог, амортизационные отчисления, поверку и ремонт оборудования и материальные затраты составляют основные расходы на производство.

Размер накладных и организационно-ликвидационных расходов определим, следуя нормам, установленным в Приказе Министерства природных ресурсов Вьетнама от 24.12.2002 г. № 12/2002/НД-СР «Об утверждении организационно-ликвидационных и накладных расходов на топографо-геодезические и картографические работы» Для «орггликов» установлена норма в 30% для полевых работ, а накладные расходы определяются в размере 45% от основных расходов.

Транспортные расходы, как в размере 6 % от основных расходов на полевые работы [54,47].

Калькуляция всех затрат даст нам удельную единицы работ, от которой можно перейти к себестоимости определения базиса, умножив себестоимость определения одного пункта на количество пунктов. Для полигонометрии – 8 пунктов, для спутниковых наблюдений – 2 пункта.

Годовой экономический эффект \mathcal{E}_z получится если, умножить полученный экономический эффект \mathcal{E} на годовую производительность Q_z с учётом коэффициента $k_{пер.}$ за переезды между объектами, который примем равным 0,9:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E} \cdot Q_z \cdot k_{пер.} \quad (2.18)$$

Результаты вычислений приведены в таблице 2.13

Таблица 2.13 Расчёт экономического эффекта от внедрения спутниковых методов для определения координат пунктов

Расчёт затрат труда		
Расчёт заработной платы		
<i>Полевые работы</i>		
Измерения		
Основная заработная плата ИТР	65.51	99.53
Основная заработная плата рабочих	33.20	24.19
Премия рабочим (5%)	1.66	1.21
Итого основной заработной платы ИТР	65.51	99.53
Итого основной заработной платы рабочих	34.86	25.40
<i>Всего основной заработной платы</i>	100.37	124.93
Дополнительная заработная плата ИТР (11%)	7.21	10.95
Дополнительная заработная плата рабочих (11%)	3.83	2.79
<i>Всего дополнительной заработной платы</i>	11.04	13.74
Итого заработной платы на измерения	111.41	138.67
Закладка центров пунктов		
Основная заработная плата ИТР	57.22	57.22
Основная заработная плата рабочих	154.13	154.13
Премия рабочим (5%)	7.71	7.71
Итого основной заработной платы ИТР	57.22	57.22
Итого основной заработной платы рабочих	161.84	161.84
<i>Всего основной заработной платы</i>	219.06	219.06
Дополнительная заработная плата ИТР (11%)	6.29	6.29
Дополнительная заработная плата рабочих (11%)	17.80	17.80
<i>Всего дополнительной заработной платы</i>	24.10	24.10
Итого заработной платы на закладку центров пунктов	243.16	243.16
Всего заработной платы на полевые работы	354.57	381.83
<i>Камеральные работы</i>		
Основная заработная плата ИТР	1.74	46.04
Дополнительная заработная плата ИТР (11%)	0.19	5.06
Всего заработной платы на камеральные работы	1.93	51.11
Расчёт Единого Социального Налога (ЕСН)		
<i>Полевые работы</i>		
Фонд пенсионного страхования (26%):	92.19	99.28

Продолжение таблицы 2.13

- в государственный бюджет (8%)	28.37	30.55
- страховая часть (18%)	63.82	68.73
Фонд социального страхования (2%)	7.09	7.64
Фонд медицинского страхования (4.5%):	15.96	17.18
- государственный (1.5%)	5.32	5.73
- территориальный (3%)	10.64	11.46
Фонд страхования от несчастных случаев (1%)	3.55	3.82
Итого ЕСН на полевые работы (33.5%)	118.78	127.91
Камеральные работы		
Фонд пенсионного страхования (26%):	0.50	13.29
- в государственный бюджет (8%)	0.15	4.09
- страховая часть (18%)	0.35	9.20
Фонд социального страхования (2%)	0.04	1.02
Фонд медицинского страхования (4.5%):	0.09	2.30
- государственный (1.5%)	0.03	0.77
- территориальный (3%)	0.06	1.53
Фонд страхования от несчастных случаев (1%)	0.02	0.51
Итого ЕСН на полевые работы (33.5%)	0.65	17.12
Расчёт полевого довольствия		
Полевое довольствие на измерения	90.09	104.99
Полевое довольствие на закладку центров пунктов	223.46	223.46
Итого полевого довольствия	313.55	328.45
Всего затрат труда на полевые работы	786.90	838.20
Всего затрат труда на камеральные работы	2.57	68.23
Расчёт амортизационных отчислений, затрат на поверку и ремонт оборудования		
Расчёт амортизационных отчислений		
Балансовая стоимость оборудования	117,201.00	335,000.00
Амортизационные отчисления за год (10% , 20%)	11,720.10	67,000.00
Амортизационные отчисления за месяц	1,065.46	6,090.91
Амортизационные отчисления	9.21	76.73
Расчёт затрат на поверку и ремонт оборудования		
Затраты на поверку	1.67	6.97
Затраты на ремонт за год (5% от стоимости)	5,860.05	16,750.00
Затраты на ремонт	4.60	19.18
Итого затрат на поверку и ремонт	6.28	26.16
Всего затрат на оборудование	15.49	102.89
Расчёт материальных затрат		

Продолжение таблицы 2.13

Материальные затраты (10% от затрат труда на полевые работы)	78.69	83.82
Расчёт основных расходов		
Основные расходы на полевые работы	881.07	1,024.91
Основные расходы на камеральные работы	2.57	68.23
Итого основных расходов	883.65	1,093.13
Расчёт накладных расходов		
Накладные расходы (45% от основных расходов)	397.64	491.91
Расчёт организационно-ликвидационных расходов		
ОРГЛИКИ (30% от основных расходов на полевые работы)	264.32	307.47
Расчёт расходов на транспорт		
Расходы на транспорт (6% от основных расходов на полевые работы)	52.86	61.49
Расчёт себестоимости работ		
Полная себестоимость	1,334.15	1,646.54
Расчёт затрат по работам		
Удельные капитальные вложения на единицу работ	92.09	383.66
Нормированные удельные капитальные вложения (0.15)	13.81	57.55
Итого затрат на единицу работ	1,347.97	1,704.09
Итого затрат по работам	10,783.74	3,408.18
Расчёт экономического эффекта		
Экономический эффект	7,375.56	
Годовой экономический эффект	1,866,017.38	

Учитывая то, что при выполнении измерений в полигонометрии на трудоёмкость работ влияют одни факторы, а при спутниковых наблюдениях – совершенно другие, часто вообще несопоставимые, возникает необходимость сравнения различных вариантов по всем категориям трудности. Результаты сравнения приведены в табл. 2.14.

Годовой экономический эффект рассчитан исходя из годовой нормы выработки принятой равной количеству рабочих дней в 2014 году, т.е. планируется определять один геодезический базис в день при количестве рабочих дней равном 253 дня.

В следующем подразделе мы проанализируем полученные результаты и проведём сравнение методов.

Таблица 2.14 Результаты сравнения приведены

Полигоно- метрия 4 кл.	Расчитанный экономический эффект от использовании спутниковых наблюдений, донгов Вьетнама			Полигоно- метрия 4 кл.	Расчитанный годовой экономический эффект, донгов Вьетнама				
	Кол-во точек	I категория	II категория		III категория	Кол-во точек	I категория	II категория	III категория
I категория трудности	2	-829	-1 292	-1 095	I категория трудности	2	-209 711	- 326 767	-277 115
	3	461	-2	194		3	116 567	- 489	49 163
	4	1 750	1 288	1 484		4	442 846	325 790	375 442
	5	3 040	2 577	2 774		5	769 124	652 069	701 721
	6	4 330	3 867	4 063		6	1 095 403	978 347	1 027 999
	7	5 619	5 157	5 353		7	1 421 682	1 304 626	1 354 278
	8	6 909	6 446	6 643		8	1 747 960	1 630 904	1 680 556
	9	8 199	7 736	7 932		9	2 074 239	1 957 183	2 006 835
	10	9 488	9 026	9 222		10	2 400 517	2 283 462	2 333 114
	11	10 778	10 315	10 511		11	2 726 796	2 609 740	2 659 392
	12	12 067	11 605	11 801		12	3 053 075	2 936 019	2 985 671
	II категория трудности	2	- 771	- 1 233		- 1 037	II категория трудности	2	-194 971
3		548	85	282	3	138 678		21 622	71 274
4		1 867	1 404	1 600	4	472 327		355 271	404 923
5		3 186	2 723	2 919	5	805 976		688 920	738 572
6		4 504	4 042	4 238	6	1 139 625		1 022 569	1 072 221
7		5 823	5 361	5 557	7	1 473 273		1 356 218	1 405 870
8		7 142	6 679	6 876	8	1 806 922		1 689 866	1 739 518
9		8 461	7 998	8 194	9	2 140 571		2 023 515	2 073 167
10		9 780	9 317	9 513	10	2 474 220		2 357 164	2 406 816
11		11 098	10 636	10 832	11	2 807 869		2 690 813	2 740 465
12		12 417	11 954	12 151	12	3 141 518		3 024 462	3 074 114
III категория трудности		2	- 712	- 1 175	- 979	III категория трудности		2	-180 197
	3	636	173	369	3		160 839	43 783	93 435
	4	1 984	1 521	1 717	4		501 874	384 818	434 470
	5	3 332	2 869	3 065	5		842 910	725 854	775 506
	6	4 680	4 217	4 413	6		1 183 946	1 066 890	1 116 542
	7	6 028	5 565	5 761	7		1 524 982	1 407 926	1 457 578
	8	7 376	6 913	7 109	8		1 866 017	1 748 961	1 798 613
	9	8 724	8 261	8 457	9		2 207 053	2 089 997	2 139 649
	10	10 071	9 609	9 805	10		2 548 089	2 431 033	2 480 685
	11	11 419	10 957	11 153	11		2 889 125	2 772 069	2 821 721
	12	12 767	12 305	12 501	12		3 230 160	3 113 104	3 162 756
	IV категория трудности	2	- 615	- 1 078	- 882		IV категория трудности	2	-155 639
3		781	319	515	3	197 675		80 619	130 271
4		2 178	1 715	1 911	4	550 990		433 934	483 586
5		3 574	3 112	3 308	5	904 304		787 248	836 900
6		4 971	4 508	4 704	6	1 257 619		1 140 563	1 190 215
7		6 367	5 905	6 101	7	1 610 933		1 493 877	1 543 529
8		7 764	7 301	7 497	8	1 964 248		1 847 192	1 896 844
9		9 160	8 698	8 894	9	2 317 562		2 200 506	2 250 158
10		10 557	10 094	10 290	10	2 670 877		2 553 821	2 603 473
11		11 953	11 491	11 687	11	3 024 191		2 907 135	2 956 787
12		13 350	12 887	13 083	12	3 377 506		3 260 450	3 310 102
V категория трудности		2	-512	- 974	-778	V категория трудности		2	-129 436
	3	937	474	670	3		236 980	119 924	169 576
	4	2 385	1 922	2 119	4		603 396	486 340	535 992
	5	3 833	3 371	3 567	5		969 812	852 756	902 408
	6	5 282	4 819	5 015	6		1 336 228	1 219 172	1 268 824
	7	6 730	6 267	6 463	7		1 702 644	1 585 588	1 635 240
	8	8 178	7 715	7 912	8		2 069 061	1 952 005	2 001 657
	9	9 626	9 164	9 360	9		2 435 477	2 318 421	2 368 073
	10	11 075	10 612	10 808	10		2 801 893	2 684 837	2 734 489
	11	12 523	12 060	12 257	11		3 168 309	3 051 253	3 100 905
	12	13 971	13 509	13 705	12		3 534 725	3 417 669	3 467 321

Сравнительный анализ эффективности применения двух технологий

При сравнении затрат по обоим видам работ можно наблюдать значительную разницу в их стоимости. Весомый вклад в эту сумму вносит стоимость работ по закладке центров пунктов. Но даже если предположить, что полевые работы будут выполняться с временным закреплением точек на местности, то все равно эффективность применения спутниковых методов будет значительно выше.

Выполнив расчёты и проведя анализ различных вариантов сравнения экономического эффекта, становится очевидным, что использование спутниковых методов не всегда выгодно с экономической точки зрения. Как видно из расчетов, в сложной для традиционных измерений пересеченной местности, когда возникает необходимость для передачи координат выбирать много дополнительных промежуточных точек, экономически выгоднее использовать результаты спутниковых наблюдений. А на открытой местности, когда необходимость в дополнительных переходных точках отпадает, выгоднее использовать традиционные методы измерений. Довольно часто встречаются ситуации, когда экономичнее выполнить измерения традиционными методами. Поэтому для каждого конкретного случая следует выполнять технико-экономические расчёты для выявления наилучшего и более экономичного способа выполнения работ, особенно принимая во внимание высокую стоимость геодезического оборудования. Кроме этого, нужно заметить, что затратный метод определения экономического эффекта не учитывает многих факторов, непосредственно оказывающих существенное влияние на экономические показатели деятельности предприятия.

При использовании спутниковых наблюдений при развитии геодезических сетей отпадает необходимость в прямой видимости между пунктами. Поэтому не нужно строить высокие знаки-сигналы, выбирая места на возвышенностях. Строительство знаков занимало в геодезии до 80% от

стоимости работ. Новые пункты закладывают в местах удобных для подъезда [1].

Обработка спутниковых измерений предполагает получение сразу трёх координат. Деление классических геодезических сетей на плановые и высотные привело к тому, что на пунктах триангуляции оказываются грубые высотные отметки, а на реперах отсутствуют плановые координаты [1].

Нельзя не отметить высокий уровень автоматизации, благодаря чему обеспечивается быстрота обработки наблюдений и уменьшение субъективных ошибок.

Получение координат спутниковыми методами происходит значительно быстрее, нежели традиционными способами, а трудоёмкость выполнения работ сводится к минимуму.

Спутниковые наблюдения, по существу, являются всепогодными, в результате чего измерения можно проводить при любой погоде и в любое время суток и в любое время года, что приводит к повышению производительности труда.

Таким образом, повышение производительности спутниковых технологий, по сравнению с обычными технологиями происходит в 10-15 раз [1].

Геодезические измерения, базирующиеся на традиционных методах, приходится производить в высокодинамичных неустойчивых приземных слоях атмосферы. В результате этого внешние условия оказываются, во многих случаях, основным источником ошибок, ограничивающим предельную точность геодезических измерений, сокращая тем самым круг задач, решаемых геодезическими методами. При использовании спутниковых технологий влияние атмосферы удаётся уменьшить в десятки раз, что позволяет повысить предельную точность измерений на один - два порядка [1].

Развитие и внедрение спутниковых радионавигационных систем (СРНС) в топографо-геодезическое производство явилось хорошей альтернативой традиционным методам, в основе которой лежит совершенно иной принцип

измерений. Резко изменились не только организационные и технические принципы проведения полевых и камеральных работ, но и многие другие основополагающие принципы, что даёт основание говорить о революционных преобразованиях в геодезии, связанных со спутниковыми методами. Однако и им свойственны некоторые недостатки.

Выбор места наблюдений в значительной степени зависит от окружающих препятствий и радиопомех. Весьма затруднительно получить хорошую точность наблюдений находясь, например, в лесу или в центре города на узкой улице, т.к. кроны деревьев и высокие стены домов будут препятствовать прохождению радиосигнала. Отсюда становится очевидным невозможность применения спутниковых методов под землёй, например при строительстве туннелей.

Точность определения высот в 2-5 раз уступает точности определения плановых координат.

Принципиальное различие между классическими и спутниковыми методами в геодезии состоит в том, что в классической геодезии измерения производятся относительно отвесной линии (или поверхности геоида), т.е. в основе измерений лежит физический принцип измерений. В результате, геодезические сети, как было отмечено выше, делятся на плановые и высотные сети. В основе спутниковых измерений лежит геометрический принцип измерений, когда измеряются расстояния, являющиеся инвариантными величинами относительно систем координат и не дающие связь с геоидом. Поэтому одна из принципиально важных проблем, связанных со спутниковыми методами, – это преобразование полученных координат в государственную систему координат и высот[1].

Так как многие задачи в геодезии решаются в локальных системах, возникает аналогичная задача преобразования полученных координат и высот по средствам спутниковых измерений в локальные системы.

Спутниковые наблюдения напрямую зависят от состояния орбитальной группировки той или иной системы. При отсутствии достаточного числа

спутников в зоне видимости (не меньше четырёх) измерения становятся невозможными. Так, до настоящего времени из-за отсутствия достаточного финансирования отечественная система ГЛОНАСС была совершенно непригодна для использования в геодезическом производстве, т.к. общее количество рабочих спутников не достигало и половины всей группировки (24 спутника). Геометрический фактор точности также напрямую влияет на спутниковые измерения. При плохом геометрическом факторе получение высокой точности определения координат становится весьма сомнительным.

Ввиду того, что системы ГЛОНАСС и GPS являются собственностью Министерства обороны Российской Федерации и Министерства обороны Соединённых Штатов Америки соответственно, и в первую очередь они предназначены для решения военных задач, то существует потенциальная возможность искусственного ухудшения точности, например при проведении военных операций.

Ещё одним аспектом применения спутниковых приёмников является их высокая стоимость, сложное программное обеспечение и необходимость наличия у работников достаточной квалификации для выполнения требуемых задач при работе со спутниковым оборудованием. Только соблюдение технологии наблюдений, учет всех факторов, влияющих на измерения, правильная обработка результатов измерений могут дать необходимую точность определения координат.

Если руководитель предприятия принимает решение о покупке спутникового оборудования, то такое предприятие должно быть обеспечено соответствующими объёмами работ для того, чтобы это оборудование окупилось. На сегодняшний день многие небольшие топографо-геодезические фирмы предпочитают брать такое оборудование в аренду либо прибегают к услугам тех фирм, которые специализируются на определении координат спутниковыми методами.

Еще одной проблемой является необходимость получения лицензии службы безопасности, которая даёт право использовать спутниковое оборудование и работать с полученными координатами.

Спутниковые приёмники имеют ограниченное применение, чего нельзя сказать об электронных тахеометрах. Оптико-электронные приборы имеют меньшую стоимость, не зависят от внешних факторов, таких как состояние орбитальной группировки спутников и геометрического фактора точности, и могут быть независимо использованы на строительных площадках, под землёй, при развитии геодезических сетей, при съёмочных работах и т.д.

При определении координат классическим способом проложения полигонометрического хода с промежуточными точками мы делаем некоторый задел на будущее, т.к. в последующем отпадает необходимость развития геодезической сети в данном районе, вместо двух пунктов, определённых спутниковым методом мы имеем восемь пунктов, определённых традиционным способом.

Классические способы построения и развития геодезических сетей являются хорошо изученными, и их использование не таит в себе никаких «сюрпризов». Обработка результатов измерений происходит значительно проще и требует гораздо меньшего учёта различных факторов, влияющих на точность измерений.

Таким образом выбор того или иного способа зависит не только от экономической целесообразности его применения, но и от целого ряда вышеперечисленных факторов, которые также нельзя оставлять без внимания.

Следует также отметить возможность совместного применения традиционных методов и спутниковых технологий, что встречается довольно часто при производстве различного рода топографо-геодезических работ.

Выводы по второму разделу. В последние годы появилась очень перспективная геодезическая техника, имеющая свои преимущества и недостатки. К преимуществам можно отнести высокую точность,

производительность, многофункциональность. К недостаткам можно отнести их высокую стоимость.

Сложный комплекс взаимосвязанных производственных процессов.

Каждый производственный процесс (или ряд смежных процессов) выполняется специализированной бригадой различными инструментами в различных (полевых и камеральных) условиях. Поэтому использование новой техники для выполнения того или иного процесса по-разному может влиять на экономическую эффективность. Некоторые виды новой техники не только не дают ощутимой экономии при выполнении отдельных производственных процессов, но даже могут увеличить затраты на их выполнение. А экономический эффект от их использования получается при выполнении смежных операций или производственных процессов. В некоторых случаях использование новой техники или технологии не снижает ни трудовых, ни стоимостных затрат на единицу продукции, зато существенно сокращает сроки выполнения работ, что в итоге приводит к получению экономического эффекта.

Уникальность новой техники. Многие виды создаваемой и используемой в топографо-геодезическом производстве новой техники представляют собой уникальные оптико-электронные и радиоэлектронные приборы, цифровые компьютерные технологии, имеющие ограниченное применение и поэтому изготавливаемые малыми сериями на специализированных заводах. В связи с этим трудно точно определить нормативную величину капитальных затрат на их изготовление и нормировать срок окупаемости этих затрат. Редкая повторяемость изготовления таких приборов вызывает определенные трудности и при выборе базы для сравнения.

В топографо-геодезическом производстве новые приборы и технологии, повышая производительность труда, как правило, не требуют значительных сопутствующих капитальных вложений и увеличения.

В разделе рекомендовано для каждого конкретного случая при выборе технологии производства работ выполнять технико-экономические расчеты, особенно принимая во внимание высокую стоимость используемого оборудования.

Представлены принципиальные положения методики расчета затрат на проведение работ и экономического эффекта от использования выбранного варианта. При этом использованы некоторые российские нормативы в связи с их отсутствием во Вьетнаме, но применительно к условиям этой страны. Это делает аналитический выбор технологий производства геодезических работ более обоснованным. Но при этом рекомендовано учитывать конкретные природные условия каждого вида работ, оказывающих разное влияние на темпы и стоимость их выполнения.

Отмечено, что при решении вопроса о покупке дорогостоящего оборудования и технологии необходимо учитывать наличие соответствующего объема работ, чтобы это оборудование окупалось.

В практической деятельности многих вьетнамских предприятий и компаний можно с успехом использовать широко применяемые во всем мире лизинговые процедуры.

3 Метод относительной оценки критериев эффективности геодезических работ

3.1 Определение экспертных значимостей критериев эффективности отдельных видов геодезических работ

Существуют множество факторов, влияющих на критерии эффективности геодезических и кадастровых работ. Так, для оценки таких факторов, нужно понять причину их возникновения, и необходимо использовать методы для их оценки.

К числу популярных методов для оценки и определения факторов, влияющих на эффективность геодезических и кадастровых работ, относятся: методы статистической вероятности; методы проведения экспериментов; метод моделирования; метод количественной матрицы; методы экспертных оценок; методы системного анализа; метод сравнения парами; метод анализа иерархий.

Для определения значимостей критериев эффективности отдельных видов геодезических работ, таких как: кадастровая съемка, топографическая съемка, создание геодезических сетей нам нужны экспертные оценки. Выбор таких видов работ не случаен, так как на территории Вьетнама остро стоит вопрос обеспечения народного хозяйства топопланами крупных масштабов. Оценщику достаточно часто сознательно или подсознательно приходится пользоваться методами, предназначенными для проведения экспертного анализа. Поэтому в специальной литературе периодически появляются публикации, ставящие перед собой цель познакомить оценщиков с методами экспертного анализа, применимых в их практической деятельности.

Рассмотрим некоторые факторы, влияющие на эффективность геодезических работ, а именно: физико - географические; погодные; технические факторы приборов; стоимостные факторы; технологические факторы; объемы работ; квалификация инженера-геодезиста; местоположение работы.

Физико – географические факторы: Географически Вьетнам расположен в Юго-Восточной Азии и протянулся на 1600 км вдоль восточного побережья Индокитайского полуострова. Граничит на севере с Китаем, на западе с Лаосом и Камбоджой, омывается Южно-Китайским морем и его заливами Бакбо (Тонкинским) и Сиамским.

1. **Горы** - более 80 % территории Вьетнама занимают низкие и средневысотные горы. Лесами покрыто менее 30 % страны. На севере параллельно друг другу протягиваются глыбово-складчатые хребты юго-восточного простирания — Хоангльеншон (с высшей точкой Вьетнама горой Фаншипан — 3143 м), Шусунгтяотяй, Шамшао, разделённые узкими, глубокими продольными долинами. Вдоль западной границы протягиваются Аннамские горы (Чьонгшон)[46].

В центральной и южной части страны расположены цокольные и базальтовые плато — Плейку, Даклак, Ламвьен, Зилинь, составляющие центральное плоскогорье Тэйнгуен.

2. **Реки** - на территории Вьетнама протекает большое количество малых и крупных рек. Ширина устьевых участков вдоль побережья составляет около 20 км, таким образом, водотранспортная система достаточно благоприятная. Во Вьетнаме есть две важные речные системы - Красная река на севере и река Меконг на юге (также известная как река девяти драконов - Сонг Кыу Лонг)[46].

На территории Вьетнама заканчивают своё течение две крупнейшие и самые полноводные реки Юго-Восточной Азии - Хонгха и Меконг, впадая в Южно-Китайское море.

Множество небольших рек, стекающих с плоскогорья Тэйнгуен и Аннамских гор, в местах впадения в Южно-Китайское море образовали узкую полосу аккумулятивных приморских равнин.

3. **Море** - Вьетнам имеет береговую линию протяженностью 3260км. Вдоль берега расположились живописные пляжи, такие как Ча Ко, Шам Шон, Ланг Ко, Нон Нюк, Ньячанг - одна из красивейших бухт мира, Фантхиет –

Муйне, Вунг Тау, Ха Тиен и другие. Есть места, где горы находятся рядом с морем, это создаёт удивительный живописный пейзаж [46].

Во Вьетнаме много крупных портов, таких как Хайфон, Дананг, Куинен, Камрань, Вунгтау, Сайгон и другие. Вьетнам имеет огромное количество островов и архипелагов, которые состоят из тысяч малых островов, рассеянных с севера на юг, включая 2 больших архипелага Хоанг Ша и Чьонгша.

4. **В низовьях** и дельте реки Хонгха на севере Вьетнама расположена аллювиально-дельтовая равнина Бакбо. Здесь же наблюдается наибольшая плотность населения страны (1100 чел/км²) и расположена столица Вьетнама – город Ханой.

Обширная аллювиально-дельтовая равнина Намбо расположена на крайнем юго-западе страны в дельте реки Меконг. Здесь также высока плотность населения (450 чел/км²) и расположен крупнейший город страны Хошимин.

Равнинные территории часто затапливаются водой и граничат с существенными водными пространствами, которые тоже влияют на эффективность геодезических работ. Физико-географические и экономические условия районов выполнения работ обуславливают получение различного экономического эффекта от использования одного и того же вида новой техники. Так, в районе с большей продолжительностью полевого сезона срок использования новой техники увеличивается, что создает предпосылки для получения большего экономического эффекта, чем в районах с меньшей продолжительностью полевого сезона. Даже в условиях с равной продолжительностью полевого сезона на выполняемый новой техникой объем полевых работ оказывают влияние такие факторы, как рельеф, гидрография, растительность, погодные условия и т.д.

Погодные факторы: Климат Вьетнама – тропический муссонный. Он представлен 4 сезонами. Весна (с марта по май), лето (с июня по август), осень (с сентября по ноябрь), зима (с декабря по февраль).

Вьетнам имеет три климатических зоны: Южная, Центральная и Северная. Вследствие разнообразного ландшафта и изменений направления ветров погодные условия имеют различный характер в разные периоды года. Разница в климате обуславливает многообразие природы Вьетнама.

Климат северного Вьетнама - субтропический, муссонный. Лето влажное, зима - сырая и относительно прохладная. На равнинах средние температуры зимних месяцев составляют 17-20° С. Изредка столбик термометра опускается ниже 5° С. В горах зимы продолжительные и холодные, в высоких горах случаются заморозки. В районе города Шапа на высоте около 1570 метров с конца января до середины марта обычно идут продолжительные дожди.

Летний дождливый сезон длится здесь с конца мая до начала октября. В его середине, с июля по сентябрь, выпадает примерно 80% годовой нормы осадков. В самые жаркие месяцы средняя максимальная температура воздуха в Ханое (столице Вьетнама) 31-32° С, зарегистрированный абсолютный максимум 42,8° С.

Климат центрального района Вьетнама - также субтропический, муссонный. Дожди начинаются позже, чем в других районах — ближе к августу и достигают максимальной интенсивности в октябре-ноябре, когда в остальных областях страны устанавливается ясная погода. Случается, что влажный период здесь тянется до января. Больше осадков, до 3000-3500 мм в среднем за год, получает северная половина этого климатического района, прежде всего восточные хребты и предгорья Чыонгшона, в меньшей мере — береговые равнины.

На горном плато, на уровне 1800 м расположен известный курорт Далат, где температура воздуха круглый год не превышает 25° С. Иногда эту местность называют вьетнамской Швейцарией.

Уничтожение лесов в центральном районе Вьетнама привело к активизации разрушительных паводков на реках области Чунгбо. Во влажный сезон нередки вторжения мощных тайфунов, сила которых уменьшается по направлению к югу. Зимние месяцы довольно прохладны на территории,

расположенной между 16 и 20° с.ш. Зимой севернее Дананга средняя температура воздуха 16-20°C. В январе температура воздуха ниже 20° С. К югу от 16° с.ш. круглый год тепло и температурный режим сходен с условиями южного Вьетнама.

Южный климатический район Вьетнама - расположенный к западу от 108° в.д. и к югу от 13° ю.ш., отличается мягким тропическим климатом. Туда не проникают северные ветры, поэтому температурный режим стабилен в течение всего года.

В дельте Меконга, например, средние температуры 26-27° С, их амплитуда между самым жарким и самым прохладным месяцами не превышает 3-4°. По влагообеспеченности выделяют тоже два сезона — влажный и сухой. Во время первого, начинающегося в апреле-мае и заканчивающегося в октябрь-ноябре, обычно выпадает более 90% годовой нормы осадков (равной около 2000 мм), а во время второго — всего 7%. Иногда бывают засухи. Порой на побережье обрушиваются тайфуны.

Влияние атмосферных условий на производство топографо-геодезических работ. Атмосферные условия влияют на сроки и продолжительность топографо-геодезических работ, их часто приходится учитывать при оценке точности геодезических измерений. Так как состояние атмосферных условий определяется показателями отдельных метеорологических элементов, то рассмотрим влияние каждого элемента на производство работ.

Плохие погодные условия, такие как: влияние температуры воздуха; влияние давления воздуха; влияние ветра; влияние влажности воздуха и осадков; влияние облачности; влияние оптических явлений атмосферы; понижение дальности видимости при дымке.

Технические факторы. К этой группе относят факторы, зависящие от технической оснащенности, формы, размеров и веса, а также факторы, отражающие точностные характеристики видов геодезической техники. К таким факторам можно отнести следующие:

Точность измерения углов, точность измерения расстояний. Понятно, что такие факторы, как точность измерения углов и точность измерения расстояний должны учитываться при выборе измерительных средств для разных видов геодезических работ.

Масса. Известно, что последние модели зарубежных электронных приборов имеют небольшие размеры и массу, чем выгодно отличаются от старых моделей, еще широко используемых в производстве.

Дальность измерений. При использовании некоторых автономных спутниковых навигационных систем можно передавать координаты точек на расстояния до 500 километров.

Встроенная память. Наличие встроенного блока памяти позволяет собирать информацию о снимаемых объектах, выполнять работы с высокой производительностью и передавать информацию для дальнейшей обработки в компактном виде.

Продолжительность работы и масса батареи. Многие современные геодезические приборы, например, такие как электронные тахеометры, могут работать в полевых условиях только с использованием зарядных устройств, поэтому продолжительность работы батарей, а также их размеры и масса являются одним из факторов, влияющим на выбор нужного измерительного устройства.

Надежность и безотказность. Надежная работа прибора в полевых условиях является гарантией эффективности его использования, а значит средства, затраченные на его приобретение будут быстро окупаться.

Ремонтоспособность. Возможность устранить неполадки, возникающие в процессе выполнения работ, позволяет эффективнее использовать оборудование, сократить простои, то есть затраты времени на ремонт приборов в мастерских.

Стоимостные факторы:

* Стоимость геодезических изысканий рассчитывается нами с учетом следующих факторов:

- местоположение и степень сложности объекта;
- объем требуемых геодезических работ: детализация съемки, площадь участка, отведенного под строительство, время и срочность работы;
- применение специальной оптической и электронной техники, стоимость амортизации и обслуживания используемого оборудования;
- необходимость проведения технических согласований, получения разрешительных документов на выполнение геодезических изысканий, подачи документов и материалов для их согласования в эксплуатирующие организации и иные инстанции;
- оплата труда специалистов, задействованных в выполнении работ.

* Основные факторы, которые влияют на стоимость геодезических работ на земельном участке:

- месторасположение земельного участка и размер участка;
- место проведения топографической съёмки (где находится объект, его удаленность)
- объем работ;
- степень застройки территории;
- количество зеленых насаждений на участке;
- необходимая точность измерений;
- срок выполнения работ.

При большой удаленности земельного участка от города и офиса геодезической компании стоимость услуг повышается. Это связано с транспортными и временными расходами. Подробнее об этом говорится в Справочнике базовых цен на инженерно-геодезические изыскания.[31]

Объем необходимых работ напрямую влияет на стоимость проведения геодезических изысканий. Если необходимо сделать вынос границ приусадебного участка, то это стоимость одного порядка. Если же речь идёт о

подеревной топосъемке нескольких гектар территории, то здесь цена будет в несколько раз выше.

Степень застройки территории в значительной мере влияет на конечную стоимость проведения геодезических изысканий. Если измерения выполняются в сильно застроенной местности, где большое количество зданий и сооружений, лесных насаждений, временных строений, то это также повышает стоимость геодезических работ. Это вызвано тем, что на топосъемку сильно застроенной территории уходит большее количество времени, чем на измерения в «чистом» поле.

Также стоит отметить, что необходимая точность выполнения работ оказывает существенное влияние на конечную стоимость услуг. Чем выше необходимая точность получения координат и высот пунктов, тем дольше должна быть сессия GPS наблюдений. Объем работ с применением электронного тахеометра также увеличивается. Соответственно повышается конечная цена геодезических изысканий. В вопросах кадастрового оформления погрешность не должна превышать 10 см, а в съемке сельхозугодий разница в метр никак не повлияет на качество работы.

Срок выполнения работ оговаривается сторонами. Он указан в договоре на выполнение геодезических работ. Чем быстрее необходимо выполнить геодезию участка, тем соответственно выше цена данного вида работ.

Технологические факторы производства геодезических измерений:

Научно-техническое обслуживание производства предусматривает создание и функционирование специальных служб: времени, фундаментальных астропунктов, сравнение мер, базисов, исходных дат, вековых реперов, опорных гравиметрических пунктов, метеослужбы, радиослужбы, дежурных карт, транскрипции названий. К научно-техническому обслуживанию относятся также разработка новых отечественных технических средств труда: геодезических и астрономических приборов и инструментов, фотограмметрического и фотолабораторного оборудования, новых технологий.

Научно-технический прогресс, особенно в таких его направлениях, как электрификация, комплексная механизация и автоматизация, химизация и совершенствование технологических процессов, дает возможность размещения производительных сил по всей территории страны вне зависимости от природных и климатических особенностей районов

Комплексная механизация и автоматизация оказывают влияние на размещение трудоемких отраслей. Они позволяют организовать производство в районах, не располагающих достаточным количеством населения, но имеющих природные ресурсы и условия, позволяющие получить дешевую продукцию.

Итак, измерение — это определение значения заданной физической величины (например, длины отрезка, площади участка, температуры воздуха и т.п.). Для того чтобы его провести, требуется сравнить искомое значение с некоторыми уже известными — то есть, нужна шкала. Причём нанести такую шкалу можно только на предмет, способный должным образом взаимодействовать с измеряемой величиной (понятно, что измерять рулеткой температуру, а транспортиром — длину, например, — совершенно бессмысленно). Такой предмет называется техническим средством, с помощью которого происходит процесс измерения. То есть, измерение в итоге — это определение значения некоторой величины с помощью соответствующих технических средств.

Таким образом, получается, что между реальным значением любой величины и её измеренным значением всегда есть, как минимум, один посредник — техническое средство. Точность исполнения его шкалы, правильная работа и правильное же применение очень сильно влияют на соответствие измеренного значения реальному. Ведь технические средства, а также те, кто их применяет, могут быть очень разными. Взять, к примеру, элементарную длину забора на участке или размер стены здания. Нетрудно сообразить, что замеряя расстояние современным лазерным дальномером,

обычной рулеткой и самодельной деревянной линейкой во всех случаях получим разные значения. Причём эта разница может исчисляться метрами.

Каждый геодезический инструмент, будь то тахеометр или нивелир, имеет свои характеристики, которые обеспечивают определенную точность измерений. Инженер-геодезист в своей работе должен использовать именно те технические средства, которые соответствуют текущим инженерным изысканиям. Неопытные или недобросовестные «специалисты» вполне могут использовать приборы, которые не обеспечивают должной точности, так как покупка и использование более точного оборудования влечет увеличение расходов.

Например, нельзя использовать тахеометр с точностью измерения углов 10" для работ по разбивке осей прецизионных сооружений.

Квалификация инженера-геодезиста

Опытный специалист обеспечит необходимую точность геодезических изысканий, используя «правильные» приборы и необходимую методику. Итак, всякое измерение невозможно провести совсем без погрешностей, и геодезические измерения — не исключение. Причинами, по которым измеренные значения той или иной величины перестают точно соответствовать реальным, являются, прежде всего, несовершенство

как технических средств, так и методов проведения измерений, а также квалификация исполнителя, внешняя среда и свойства самих измеряемых объектов. Все эти факторы важно учитывать и минимизировать их негативное влияние на результат. А основная задача измерений — получение результатов с такой точностью, которую требуют нормативные акты, законы и техническое задание.

Объем работ - Объем работ также оказывает существенное влияние на конечную стоимость проведения геодезических изысканий.

Месторасположение - Месторасположение земельного участка может влиять на стоимость геодезических работ. Если участок расположен в труднодоступной местности на большом удалении от муниципальных

образований и транспортной развязки, то этот фактор может существенно повысить стоимость выполнения геодезических работ.

Автор поставил себе задачу определить влияние различных факторов на эффективность геодезических работ в условиях тропического климата.

Для этого было проведено исследование мнений экспертов. В общих выводах по исследованию вычислялась степень приоритета каждой пары факторов и оценка и балл каждой пары факторов в соответствии с рейтинговой шкалой. Проведение исследования мнений 26 опытных экспертов для изучения факторов, влияющих на эффективность геодезических и кадастровых работ, выполнено по методу парных сравнений:

- физико – географические примерно равны факторам погодным;
- технические факторы приборов более важны, чем физико – географические;
- физико – географические факторы значительно более важны, чем стоимостные факторы;
- физико – географические факторы более важны, чем технологические факторы;
- физико – географические факторы примерно равны фактору квалификации инженера – геодезиста;
- физико – географические более важны, чем объемы работ;
- физико – географические более важны, чем местоположение работы;
- погодные факторы примерно равны техническим факторам приборов;
- погодные факторы более важны, чем стоимостные;
- погодные факторы примерно равны технологическим факторам;
- погодные факторы примерно равны фактору квалификации инженера – геодезиста;
- погодные факторы более важны, чем объемы работ;
- погодные факторы примерно одинаковы;
- технические факторы приборов сопоставимы по важности со стоимостным фактором;
- технические факторы приборов примерно равны технологическим факторам;

- технические факторы приборов более важны, чем квалификация инженера – геодезиста;
- технические факторы приборов более важны, чем объемы работ;
- технические факторы приборов более важны, чем местоположение работы;
- стоимостные факторы значительно более важны, чем технологические факторы;
- стоимостные факторы более важны, чем квалификация инженера-геодезиста;
- стоимостные факторы несопоставимо важнее объема работ;
- стоимостные факторы значительно более важны, чем местоположение работы;
- технологические факторы примерно равны квалификации инженера – геодезиста;
- технологические факторы более важны, чем объемы работ;
- технологические факторы более важны, чем местоположение;
- квалификация инженера – геодезиста более важна, чем объемы работ;
- квалификация инженера – геодезиста более важна, чем местоположение работы;
- объемы работ примерно равно фактору местоположения работы.

Конкретные результаты экспертных оценок представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1 Результаты парных сравнений важности факторов

Название фактора	Результаты экспертных оценок								
		1	2	3	4	5	6	7	8
физико - географические	1		1	2	5	2	1	2	2
погодные	2	1		1	2	1	1	2	1
технические приборные	3	2	1		10	1	2	2	2
стоимостные	4	5	2	10		5	2	20	5
технологические производства геодезических измерений	5	2	1	1	5		1	2	2
квалификация инженера - геодезиста	6	1	1	2	2	1		2	1
объемы работ	7	2	2	2	20	2	2		1
местоположение работы (удаленность от муниципальных центров)	8	2	1	2	5	2	1	1	

3.2 Оценка критериев эффективности геодезических работ

Развитие современных технологий повлекло за собой создание таких средств измерений на поверхности Земли, которые позволяют в считанные секунды определять местоположение множества точек земной поверхности, необходимых для создания цифровых моделей местности, топографических и кадастровых планов. [5]

Вместе с тем, современные приборы и оборудование требуют новых подходов к оценке эффективности их использования, учёту дополнительных факторов, оказывающих влияние не только на скорость выполнения полевых измерений, но и на существенное изменение в подходах к планированию производственных процессов, учету влияния внешних условий на производство работ. Особенно это актуально в условиях тропического климата Социалистической Республики Вьетнам. В свою очередь, технологические изменения производственных процессов выдвигают требования к разработке и учету дополнительных критериев эффективности производства геодезических работ для народного хозяйства. Зачастую возникают задачи, требующие соизмерения критериев различной значимости, которые не всегда корректно сравнивать в одинаковых размерных единицах (например, для расчета экономической эффективности в рублях или донгах Вьетнама). Причем, достаточно трудно оценить меру эффективности. Трудности оценки проиллюстрируем на достаточно простом примере.

Допустим, что работы по созданию геодезического обоснования для топографической или кадастровой съемки необходимо выполнить в разных условиях: R_1 – в преобладающих условиях свободных от застройки, равнинных, незаселенных; R_2 – в преобладающих условиях плотной городской застройки. Для выполнения работы используются две технологии: T_1 – традиционные методы создания геодезических сетей с использованием линейно-угловых измерений; T_2 – технология, использующая для выполнения работ спутниковые навигационные системы ГЛОНАСС/GPS.

Предположим теперь, что при оценке эффективности выполнения каждой работы с использованием соответствующих технологий по шкале от 0 до 1 получили следующие результаты в виде матрицы:

	R_1	R_2
T_1	0.4	0.7
T_2	0.6	0.3

Возникает вопрос, какую технологию производства выбрать? Было бы ошибкой ответить, что следует выбирать технологию T_1 или T_2 . На этот вопрос трудно ответить, не зная насколько эффективнее выполнять работы с использованием той или иной технологии в разных условиях или с разными соотношениями объемов работ. Как же можно получить критерии отбора более точно? Если бы имелась возможность измерить относительную значимость работ R_1 и R_2 , то можно было бы найти такой критерий. Например, предположим, что можно измерить относительную значимость работ (через объемы) по шкале от 0 до 1. При этом получены результаты: 0.3 для R_1 и 0.7 для R_2 , тогда можно получить взвешенное значение эффективности каждой технологии при выполнении каждой работы:

	r_1	r_2	Сумма
T_1	$0.3 \times 0.4 = 0.12$	$0.7 \times 0.7 = 0.49$	0.61
T_2	$0.3 \times 0.6 = 0.18$	$0.7 \times 0.3 = 0.21$	0.39

Сумму взвешенных эффективностей для определенной технологии назовем общей эффективностью этой технологии. Именно эта величина и должна быть определяющей при выборе конкретной технологии для конкретного вида работ в определенных условиях.

Но, как известно, на производство полевых геодезических работ оказывает влияние довольно большое количество факторов, и необходимо при выборе средств измерений и технологий учитывать различные критерии, которые не всегда поддаются числовому определению. Эти критерии можно учитывать и

оценивать с помощью весовой оценки факторов. Методика такой оценки приведена в литературе. [32]

Метод аддитивных оценок

Этот метод описан в [32] под названием «Метод оценки целей». Такое наименование метода не вполне отражает его сущности, так как он может быть использован не только для оценки целей, но и для определения весовых коэффициентов любых результатов независимо от того, трактуются они как «цели» или нет.

Формальное изложение метода заключается в следующем. Пусть оценке подлежат некоторые критерии B_i . Решая задачу, эксперт каждому критерию B_i ставит в соответствие субъективную оценку b_i . Дальнейший порядок обработки имеет цель уточнить значения b_i .

1. Упорядочиваются критерии B_i соответствии с их значимостью. Пусть B_1 - наиболее важный критерий, B_2 - следующий по степени важности и так далее, а B_m - наименее важный.
2. Критерию B_1 приписывают значение 1.00 (т.е. $b_1=1.00$) и другие соответствующие значения - всем остальным критериям согласно оценкам эксперта.
3. Сравнивают критерий B_1 с суммой $B_2+B_3+.....+B_m$ критериев.

Если критерий B_1 превосходит по важности сумму $B_2+B_3+.....+B_m$ критериев, при невыполнении неравенства $b_1 > b_2 + b_3 ++ b_m$, изменяют значение оценки b_1 так, чтобы оно выполнялось. При этом оценки b_2, b_3 и так далее остаются без изменений.

Если критерий B_1 и сумма $B_2+B_3+.....+ B_m$ критериев равноценны, то изменяют b_1 так, чтобы выполнялось равенство $b_1 = b_2 + b_3 ++ b_m$.

Если критерий B_1 менее важен, чем сумма $B_2+B_3+.....+B_m$ критериев, то вначале изменяют оценку b_1 (в случае необходимости) так, чтобы выполнялось

неравенство $b_1 < b_2 + b_3 + \dots + b_m$. Затем сравнивают критерий B_1 с суммой $B_2 + B_3 + \dots + B_{m-1}$ критериев. Если теперь $b_1 > b_2 + b_3 + \dots + b_{m-1}$, то соответственно корректируют b_1 и т.д.

4. Закончив сравнения критериев B_1 , переходят к следующему критерию B_2 и сравнивают его с суммой $B_3 + B_4 + \dots + B_m$ критериев, поступая аналогичным образом.

5. После того, как выполнено последнее сравнение критериев B_{m-1} с B_m критерием, преобразуют каждое полученное значение оценки b_i , в нормированное b_i' , разделив на $\sum b_i$. В итоге сумма $\sum b_i' = 1$.

Здесь хотелось бы сделать замечание, что описанный нами метод имеет существенный недостаток, характеризующийся тем, что размер изменений оценок практически произволен. В результате относительные важности критериев (факторов) могут быть искажены. Кроме того, метод становится малоэффективен, если число критериев приближается к десяти. В таких случаях он становится слишком громоздким. Для снижения трудоемкости, в случае наличия большого количества критериев, описанный выше метод был несколько модифицирован.

Модифицированный метод аддитивных оценок

1. Первым шагом модифицированного метода, как и раньше, является предварительный перечень критериев в порядке их важности. Но при этом, не ставят им в соответствие числовых значений оценок.

2. Выбирают случайным образом один из критериев (пусть это будет критерий B_s). Затем, тоже случайным образом, разбивают оставшийся набор критериев на группы, содержащие не более пяти критериев в каждой.

3. Добавляют критерий B_s в каждую группу, приписывая ему оценку $b_s = 1,00$.

4. Используя ранее описанную процедуру метода аддитивных оценок, получают ненормированные оценки в каждой из групп. Поскольку размер каждой группы небольшой, это может быть выполнено без особых

затруднений. При этом корректировки оценок осуществляют так, чтобы оценка b_s оставалась неизменной.

5. Сравнивают оценки, полученные на шагах 2-4 с предпочтениями, упорядоченными на шаге 1. Если окажется, что упорядочения не совпадают, то меняют одно из них и, в случае необходимости, повторяют шаги 2-4.

6. При получении непротиворечивых результатов нормируют оценки, как показано в пункте 5.

Описанный модифицированный метод можно проиллюстрировать следующим примером:

Допустим, что имеется десять критериев.

1. Предположим, что они упорядочены в соответствии со значимостью следующим образом: B_1, B_2, \dots, B_{10} .

2. Пусть случайным образом выбран критерий B_7 . Остальные критерий можно также случайно разбить на три группы:

<i>(c)</i>	<i>(d)</i>	<i>(e)</i>
B_6	B_5	B_1
B_{10}	B_9	B_3
B_2	B_4	B_8

3. Добавим B_7 к каждой группе, приписав этому критерию оценку $b_7=1,00$.

4. Предположим, что применяя шаги 1.1-1.5, мы получим следующие ненормированные значения оценок:

<i>(c)</i>	<i>(d)</i>	<i>(e)</i>
$b_6=1,35$	$b_5=1,50$	$b_1=3,60$
$b_{10}=0,60$	$b_9=0,75$	$b_3=3,00$
$b_2=2,07$	$b_4=1,80$	$b_8=0,90$
$b_7=1,00$	$b_7=1,00$	$b_7=1,00$

5. Сравнение с первоначальным упорядочением на шаге 1 показывает, что B_2 и B_3 поменялись местами. Если исходный порядок признается правильным,

то значения одной из оценок b_2 и b_3 или обеих следует в соответствующих группах переоценить. Далее все шаги выполняют в прежней последовательности. Но может оказаться, что вычисленные значения оценок, в отличие от исходного упорядочения, признаны более верными. Тогда полученные на четвертом шаге значения принимаются как окончательные.

6. Нормируем оценки путем деления на их сумму, равную 17,20. В итоге получим нормированные значения оценок:

$$\begin{array}{ll} b_1' = 0,209 & b_6' = 0,078 \\ b_2' = 0,157 & b_7' = 0,058 \\ b_3' = 0,174 & b_8' = 0,052 \\ b_4' = 0,105 & b_9' = 0,044 \\ b_5' = 0,087 & b_{10}' = 0,035 \end{array}$$

Для более успешного решения задачи необходимо, чтобы критерии оценивались не одним лицом, а коллективно. В этих случаях можно проводить каждое сравнение на основе голосования, простым большинством голосов. В других случаях может оказаться целесообразным, чтобы каждый эксперт назначал оценки критериям независимо. При таких условиях оценку каждого критерия можно принять как среднее из оценок всех экспертов.

Основными недостатками рассмотренных выше методов, помимо уже упоминавшейся неопределенности при корректировке оценок, являются следующие:

а) оценка суммы критериев выполняется с большой ошибкой, так как многие критерии сложным образом взаимосвязаны, что нарушает аддитивность;

б) надежное сравнение одного критерия с суммой остальных не всегда может быть осуществлено как из-за трудности оценки самой суммы, так и вследствие сложности соизмерения одного критерия с множеством других;

в) основной процедурой этих методов является корректировка оценок, установлению же первоначальных оценок не уделяется особого внимания, хотя все зависит именно от точности исходных результатов.

Для того чтобы снизить негативное влияние перечисленных недостатков, можно применить усовершенствованный метод, который позволяет если не устранить эти недостатки, то существенно снизить их влияние. [31]

Метод парных сравнений.

Сущность метода парных сравнений сводится к взаимному сравнению значимости каждого критерия с каждым из остальных и последующему уравниванию оценок по методу наименьших квадратов.

Метод парных сравнений не требует предварительного ранжирования критериев, и в этом смысле обеспечивает «равноправие» каждого критерия, независимо от значимости. Он симметричен относительно любого критерия, что приводит к равнозначности их оценок. Так как сравниваются всегда лишь два критерия, то отпадает необходимость в оценке значимости сумм. Корректировка оценок осуществляется «автоматически» в ходе применения метода наименьших квадратов. Здесь же обеспечивается и однозначность результатов, а также оценка их точности. Ценность метода усматривается и в том, что его точность быстро повышается с ростом числа оцениваемых критериев: общее число сравнений для n критериев составляет $\frac{1}{2}n(n-1)$, а необходимое число сравнений равно $n-1$, так что избыточное число сравнений будет равно:

$$p = \frac{n(n-1)}{2} - (n-1) = \frac{1}{2}(n-1)(n-2).$$

Сравнение двух факторов B_i и B_k заключается в оценке отношения их значимостей $\frac{b_i}{b_k}$. Иными словами, если, например, $b_i < b_k$ то необходимо оценить, какую долю от значимости b_k составляет значимость b_i .

Обозначим результат такого сравнения через a_{ik} , где $i=1,2,\dots,n$; $k=1,2,\dots,n$; $i \neq k$.

Введем также обозначения:

b_i^0 - приближенная оценка фактора B_i , вычисленная по результатам $n-1$ сравнений;

Δb_i - поправка к приближенной оценке b_i^0 , получаемая в результате уравнивания по методу наименьших квадратов;

W_{ik} - вероятнейшая поправка к результату сравнения a_{ik} двух критериев B_i и B_k , получаемая в результате сравнения под условием $\sum W_{ik}^2 \rightarrow \min$ [17].

Алгоритм отыскания оценок b_i по методу парных сравнений выглядит следующим образом.

1. Сравниваю попарно во всех комбинациях значимости критериев B_i и B_k и фиксируют соответствующие результаты сравнения a_{ik} , $i=1,2,\dots,n$; $k=1,2,\dots,n$; $i \neq k$.

2. Выбирают любой критерий B_s и задают ему произвольную оценку b_s . Лучше всего принять $b_s = 1,00$.

3. Вычисляют приближенные оценки всех критериев, выбрав для этого результаты a_{is} сравнения каждого из критериев с B_s по формуле:

$$b_i^0 = a_{is} b_s, \quad (3.1)$$

где $i = 1, 2, \dots, n$; $i \neq s$.

4. Составляют уравнения ошибок, исходя из очевидных условий

$$\frac{b_i^0 + \Delta b_i}{b_k^0 + \Delta b_k} = a_{ik} + \omega_{ik},$$

откуда

$$\frac{1}{b_k^0} \Delta b_i - \frac{a_{ik}}{b_k^0} \Delta b_k + \left(\frac{b_i^0}{b_k^0} - a_{ik} \right) = \omega_{ik} \quad (3.2)$$

В последнем уравнении мы пренебрегли членом $\Delta b_k \omega_{ik}$ по сравнению с остальными. Выражение в скобках представляет собой свободный член уравнения ошибок. Он равен нулю лишь в тех уравнениях, где $k = s$. Всего уравнений ошибок столько, сколько результатов сравнений a_{ik} , т.е. $\frac{1}{2} n (n - 1)$.

5. Обычным методом составляют нормальные уравнения, в результате решения которых находят поправки Δb_i и ω_{ik} , а также квадратичные коэффициенты обратной матрицы $Q_{ii}, i=1,2,\dots,n$.

6. Устанавливают уточненные оценки факторов:

$$b_i = b_i^0 + \Delta b_i \quad (3.3)$$

и оценивают точность их расчета по формуле:

$$m_i = \mu \sqrt{Q_{ii}}, i=1,2,\dots,n, \quad (3.4)$$

где

$$\mu = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \omega_{ik}^2}{p}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \omega_{ik}^2}{\frac{1}{2}(n-1)(n-2)}} \quad (3.5)$$

Для реализации метода парных сравнений использовать существующие программы, в том числе, и программы уравнивания по методу наименьших квадратов, адаптировав их к конкретным условиям решения требуемых задач.

Выводы. Организационно - экономические отношения, возникающие в сфере геодезического производства, подвержены влиянию множества факторов внешних условий, характеризующихся множеством критериев. Особенно это заметно в условиях тропического климата Вьетнама, когда эти факторы оказывают серьезное негативное воздействие на скорость и качество выполняемых работ. Привлекает возможность использования приведенного метода парных сравнений для установления относительных оценок критериев, влияющих на эффективность использования различных технологий и технических средств в геодезическом производстве. Это позволяет учесть широкий спектр особенностей и специфических условий, возникающих при выполнении полевых работ, а также дает возможность учитывать транзакционные издержки при возможности трансформации их в относительные критерии, оцененные экспертами. [8]

3.3 Определение суммарного показателя эффективности геодезических работ

При решении задачи по определению важности большого количества факторов, влияющих на эффективности геодезических работ можно использовать упрощенную модель, позволяющую быстро определить значимостей критериев эффективности отдельных видов геодезических работ

Для повышения точности оценивания относительной важности факторов при парном сравнении разработана следующая шкала интервальных характеристик:

- Важность факторов примерно одинакова -1:1;
- Один из факторов более важен -1:2;
- Один из факторов значительно более важен -1:5;
- Сопоставимость важности на пределе -1:10;
- Один из факторов несопоставимо важнее -1:20.

Обоснование этой шкалы очень простое. Числовая характеристика первой ступени очевидна. Выбор характеристики последней (пятой) ступени соответствует практическому пределу вероятности 0,95 того, что один из сравниваемых факторов важнее другого. Промежуточные ступени получены логарифмической интерполяцией

В таблице 3.1 были определены результаты парных сравнений важности некоторых факторов, представленных в подразделе 1.3, полученные с использованием вышеуказанных интервальных характеристик

Если обозначить элемент таблицы 3.1 через a_{ij} , где первый индекс определяет номер строки, а второй - номер столбца. Тогда очевидно, что оценка важности фактора r , полученная как результат его сравнения с фактором S , будет иметь вид:

$$P_r = P_s \frac{a_{rs}}{a_{sr}} \quad (3.6)$$

где P_s – важность фактора S . Фактор S назовем определяющим.

Можно использовать следующий простой способ оценки важности факторов. Положив важность первого фактора равной произвольно выбранному значению $P_1^{(1)}$, по формуле (3.6) найдем важности $P_i^{(1)}$, всех остальных факторов $i=2, \dots, n$, где n -общее число факторов.

После этого можем за исходное взять полученное значение важности второго фактора и по нему получить новые значения всех последующих важностей. Для третьего фактора можем теперь взять среднее из двух полученных оценок и снова получить оценки всех последующих факторов[25].

Указанную процедуру повторяем до тех пор, пока для последнего фактора не будут получены оценки по всем предшествующим. Среднее из них будет представлять собой окончательную оценку последнего фактора. Назовем эти вычисления «прямым ходом». Результаты вычислений представлены в табл. 3.2.

Взяв за основу окончательную оценку последнего фактора, можем повторить всю описанную выше процедуру вычислений в обратной последовательности («обратный ход»), с той лишь разницей, что среднее значение определяющего фактора находится с учетом значения, полученного для этого фактора из прямого хода. Завершаются вычисления с получением окончательного среднего значения оценки первого фактора. Результаты расчета важностей можно увидеть из вычислений «обратного хода» представленных в таблице 3.3.

Предложенная модель оценки обеспечивает получение равновесных значений важности для каждого фактора.

Ненормированные и нормированные значения важностей, полученные в результате расчетов, представлены в таблице 3.4

Таблица 3.2 Результаты вычислений экспертных оценок

Название фактора	Результаты экспертных оценок								
		1	2	3	4	5	6	7	8
физико - географические	1	<u>20</u>	20	10	4	10	20	10	10
погодные	2		<u>20</u>	20	10	20	20	10	20
технические приборные	3			<u>15</u>	1.5	15	7.5	7.5	7.5
стоимостные	4				<u>5.17</u>	1.03	2.58	0.26	1.03
технологические производства геодезических измерений	5					<u>11.51</u>	11.51	5.75	5.75
квалификация инженера - геодезиста	6						<u>12.32</u>	6.16	12.32
объемы работ	7							<u>6.61</u>	6.61
местоположение работы (удаленность от муниципальных центров)	8								<u>9.03</u>

Таблица 3.3 Результаты расчета важности факторов из вычислений «обратного хода»

Название фактора	Результаты экспертных оценок								
		1	2	3	4	5	6	7	8
физико - географические	1	<u>3.65</u>							
погодные	2	5.00	<u>5.00</u>						
технические приборные	3	1.79	3.57	<u>3.57</u>					
стоимостные	4	0.33	0.84	0.17	<u>1.67</u>				
технологические производства геодезических измерений	5	2.63	5.27	5.27	1.05	<u>5.27</u>			
квалификация инженера - геодезиста	6	6.77	6.77	3.39	3.39	6.77	<u>6.77</u>		
объемы работ	7	4.52	4.52	4.52	0.45	4.52	4.52	<u>9.03</u>	
местоположение работы (удаленность от муниципальных центров)	8	4.52	9.03	4.52	1.81	4.52	9.03	9.03	<u>9.03</u>

Таблица 3.4 Результаты расчетов, ненормированные и нормированные значения важности факторов

№ п/п	Название фактора	Значения важности факторов	
		Ненормированные	Нормированные
1	физико - географические	3.65	0.0830
2	погодные	5.00	0.1137
3	технические приборные	3.57	0.0812
4	стоимостные	1.67	0.0380
5	технологические производства геодезических измерений	5.27	0.1198
6	квалификация инженера - геодезиста	6.77	0.1539
7	объемы работ	9.03	0.2053
8	местоположение работы (удаленность от муниципальных центров)	9.03	0.2053
	$\Sigma =$	43.99	

Несложные расчеты показывают, что относительная средняя ошибка показателя важности фактора не превышает величины

$$m_{отн} = \frac{m}{n}, \quad (3.7)$$

где m - среднеквадратическая ошибка логарифма (натурального) единичной оценки, a по шкале характеристик

n - число всех факторов.

Приняв в качестве предельной ошибки одну ступень, соответствующего значения $\Delta \ln a \approx 0.75$, можем считать, что средняя квадратическая ошибка $m \approx 0.4$, так что при $n=10$ получаем относительную ошибку определения важности фактора примерно 4%.

Индексный показатель эффективности («индекс эффективности») E может быть вычислен по формуле:

$$E = \sum_{i=1}^n p_i F_i, \quad \sum_{i=1}^n p_i = 1, \quad (3.8)$$

где p_i - нормированное значение важности i ;

F_i - оценка самого фактора i по принятой бальной шкале.

Такая бальная шкала, показывающая характеристики значений факторов представлена в таблице 3.5.

Таблица 3.5 Бальные характеристики значений факторов

№ п/п	Значение фактора	Балл
1	Идеально соответствует целям и условиям работы	100
2	Вполне соответствует	90
3	Соответствует	80
4	Более или менее соответствует	70
5	Трудно сказать, но оценка ближе к положительной	60
6	Трудно сказать	50
7	Трудно сказать, но оценка ближе к отрицательной	40
8	Оставляет желать лучшего	30
9	Не выдерживает сравнения	20
10	Плохо отвечает условиям и целям работы	10
11	Абсолютно не соответствует целям и условиям работы	0

Предложенная нами шкала интервальных характеристик позволяет повысить точность оценивания относительной важности интервальных характеристик оцениваемых факторов. Такое оценивание дает возможность руководителям подразделений, осуществляемым планирование производственных процессов и выбор технических средств для выполнения измерений получить равновесные оценки критериев, оказывающих влияние на эффективность выполнения полевых геодезических работ.

В свою очередь обладание достаточным количеством сведений позволяет определить наиболее эффективные методы ведения производственной деятельности в условиях тропического климата Вьетнама

**Таблица 3.6 Определение критериев эффективности отдельных видов геодезических работ в равнинных районах
Вьетнама**

№№ п./п.	Название фактора	Сравниваемые геодезические работы					
		Кадастровая съемка		Топографическая съемка		Создание геодезических сетей	
		Балл	Значение важности	Балл	Значение важности	Балл	Значение важности
1	физико - географические	80	6.64	30	2.49	70	5.81
2	погодные	60	6.82	40	4.55	50	5.69
3	технические приборные	90	7.31	80	6.50	70	5.68
4	стоимостные	90	3.42	80	3.04	90	3.42
5	технологические производства геодезических измерений	70	8.39	90	10.78	80	9.58
6	квалификация инженера - геодезиста	70	10.77	80	12.31	80	12.31
7	объемы работ	50	10.27	60	12.32	40	8.21
8	местоположение работы (удаленность от муниципальных центров)	40	8.21	30	6.16	50	10.27
Индекс эффективности		61.83		58.15		60.97	

Таблица 3.7 Определение критериев эффективности отдельных видов геодезических работ в горных районах Вьетнама

№.№ п./п.	Название фактора	Сравниваемые геодезические работы					
		Кадастровая съемка		Топографическая съемка		Создание геодезических сетей	
		Балл	Значение важности	Балл	Значение важности	Балл	Значение важности
1	физико - географические	60	4.98	70	5.81	40	3.32
2	погодные	50	5.69	30	3.41	60	6.82
3	технические приборные	90	7.31	70	5.68	80	6.50
4	стоимостные	80	3.04	80	3.04	70	2.66
5	технологические производства геодезических измерений	80	9.58	80	9.58	80	9.58
6	квалификация инженера - геодезиста	60	9.23	70	10.77	70	10.77
7	объемы работ	50	10.27	20	4.11	40	8.21
8	местоположение работы (удаленность от муниципальных центров)	20	4.11	40	8.21	30	6.16
Индекс эффективности		54.20		50.62		54.03	

С использованием указанных вычислений нами были определены «суммарные индексы эффективности» для некоторых отдельных видов геодезических работ как: кадастровая съемка, топографическая съемка, создание геодезических сетей. Результаты вычислений представлены в таблице 3.6 и таблице 3.7.

В результате выполненных расчетов при сравнении трех видов геодезических работ в равнинах районах и в горных районах нами было определено, что «суммарный индекс эффективности» геодезических работ в равнинах районах выше и равен 61.83.

Выводы по третьему разделу. В данном разделе были рассмотрены основные критерии, влияющие на эффективность геодезических работ, математические методы, применяемые для оценки и ранжирования различного рода факторов, рассмотрены недостатки этих методов. Предложен метод парных сравнений, свободный от многих недостатков, присущих известным методам. Сущность метода сводится к взаимному сравнению значимости каждого критерия с каждым из остальных и последующим уравниванием оценки по методу наименьших квадратов. Метод можно использовать для установления относительных оценок показателей, влияющих на эффективность геодезических работ.

Для повышения точности оценивания относительной важности критериев при парном сравнении разработана шкала интервальных характеристик. Предложенная модель оценки обеспечивает получение равновесных значений важности для каждого критерия. На практических примерах рассчитан, введенный нами, так называемый, «суммарный индекс эффективности». Определены «суммарные индексы эффективности» для некоторых отдельных видов геодезических работ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подведя **итоги** проведенных автором диссертационной работы исследований было определено и обосновано следующее:

1. Представлены особенности картографо-геодезической отрасли Вьетнама, показана роль геодезических работ для народного хозяйства страны. Исследована структура и особенности геодезического производства в условиях тропического климата.

2. Рассмотрены критерии эффективности и проанализированы факторы, оказывающие влияние на эффективность производства различных видов геодезических работ, применительно к условиям тропического климата Вьетнама.

3. Проведен обзор и выполнен анализ методов оценки экономической эффективности, факторов, влияющих на эффективность геодезических работ в народном хозяйстве в целом и в геодезической отрасли.

4. Выполнены исследования современного состояния рынка геодезических приборов во Вьетнаме. Рассмотрены особенности поведения продавцов и покупателей геодезической техники в связи со сложившейся экономической ситуацией во Вьетнаме. Показано, что современные геодезические приборы, имея неоспоримые достоинства в части точности измерений, быстроты выполнения операций, автоматизации, многофункциональности, все-таки остаются труднодоступными для широкого круга потребителей из-за высокой стоимости.

5. Проведена оценка эффективности производства геодезических работ в условиях Вьетнама и расчет основной заработной платы. Также проведен сравнительный анализ эффективности применения двух технологий.

6. Сформулированы и ранжированы показатели, оказывающие влияние на эффективность выполнения различных видов топографо-геодезических и кадастровых работ. Рассмотрены экономико-математические методы, применяемые для ранжирования и оценки различных показателей.

7. Разработан и рекомендован метод парных сравнений, который имеет преимущество перед другими методами, отличаясь быстротой и простотой решения поставленной задачи. Метод рекомендован для относительной оценки критериев, влияющих на эффективность геодезических работ.

8. В работе предложена модель оценки критериев, обеспечивающая получение равновесного значения важности для каждого оцениваемого критерия. Модель разработана с использованием шкалы интервальных характеристик, позволяющей точнее получить значения важностей критериев.

9. На практических примерах был определен введенный в диссертационной работе «суммарный индекс эффективности». Практически были получены значения «суммарного индекса эффективности» для некоторых отдельных видов геодезических работ.

Рекомендованный в диссертационной работе метод парных сравнений и модель оценки критериев целесообразно применять не только для выбора оптимального метода производства геодезических работ, но также с успехом можно использовать при выборе приборов и оборудования, используемых в процессе выполнения полевых измерений. Перспективные исследования в данном направлении позволят не только повысить эффективность производства полевых геодезических работ в условиях тропического климата, но дадут возможность существенно оптимизировать производственные процессы. Разработки диссертационного исследования рекомендуется использовать для оценки эффективности показателей производства различных видов работ в других отраслях народного хозяйства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии [Текст]. В 2 т. Т. 1. Монография / К.М. Антонович; ГОУ ВПО «Сибирская государственная геодезическая академия». – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. – 334 с.
1. Беспалов Н.А., Голубцов А.И., Синдеев А.А. Экономико-математические методы в топографо-геодезическом производстве. Москва, «Недра», 1983.
3. Брыкин П.А., Нейман Б.Н. Эффективности качество топографо-геодезического производства. Москва, «Недра», 1983.
4. Броило Е.В. Управление экономической устойчивостью организации сферы предпринимательства в условиях кризиса. - Сыктывкар: Электронное научное издание «Корпоративное управление и инновационное развитие Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета», 2008.
5. Васютинский И.Ю. и др. Экономика топографо-геодезического производства, М.: Картгеоцентр-Геодезиздат, 2001.
6. Васютинский И.Ю., Рязанцев Г.Е., Ямбаев Х.К., «Геодезические приборы При строительном-монтажных работах», Москва, «Недра», 1982.
7. Васютинский И.Ю., Шайтура А.С. Управление геодезическими предприятиями на основе их стоимости // Изв. Вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». – 2009. – №6. – С.84–86.
8. Васютинская С.И. Особенности транзакционных издержек в геодезии. Изв. вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». – 2010. – № 2. – С. 99–103
9. Глазьев С. Стратегия и Концепция социально-экономического развития России до 2020 года: экономический анализ. Агентство политических новостей, 2009.
10. Дао Ван Кхань Лизинг геодезического оборудования во Вьетнаме. «Лизинг Технологии бизнеса». - 2014. - № 10. - С. 33-37

11. Дао Ван Кхань. Мировой опыт повышения эффективности геодезических работ и особенности технико-экономических расчетов в геодезии Вьетнама. «Международная экономика». - 2015. - № 10. – С. 29-33.
12. Дао Ван Кхань. Особенности организационно-экономических отношений во Вьетнаме. «Международная экономика».2014.- №9. – С. 48-52.
13. Дао Ван Кхань. Тенденции вьетнамского рынка геодезического оборудования. «Международная экономика». - 2014. - № 10.
14. Единые нормы выработки (времени) на геодезические и топографические работы. Часть I. Полевые работы. М., ЦНИИГАиК, 2002 г., 156 с.
15. Львов Д.С. Путь в 21 век. - М. Экономика, 2008
16. Макконнелл Кэмпбелл Р., Брю Стэнли Л. Экономикс: Принципы, проблемы и политика. В 2 т.: Пер. с англ. /Общ. ред. Пороховского А.А. - М.: Республика, 2008.
17. Маркузе Ю.И., Бойко Е.Г., Голубев В.В. Геодезия. Вычисление и уравнивание геодезических сетей.– М.: Картгеоцентр-Геодезиздат, 1994.
18. Методика определения экономической эффективности новой техники, изобретений и рационализаторских предложений капитальных вложений в топографо-геодезическом и картографическом производстве, Москва, 1978.
19. Методика определения экономической эффективности использования в Народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений (основные положения). Москва, 1986.
20. Методика определения экономической эффективности внедрения новой техники, механизации и автоматизации производственных процессов в промышленности. Москва, 1962.
21. Методика определения экономической эффективности и использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. Москва, 1977.
22. Методика оценки эффективности научных исследований и разработок в топографо - геодезическом и картографическом производстве, Москва, 1968.

23. Методы и приборы высокоточных геодезических измерений в строительстве» /Подред. В.Д. Большакова, Москва, «Недра»,1976.
24. Международная научно – техническая конференция, посвященная 220-летию со дня основания Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК) .Тезисы докладов. Москва, 1999.
25. Ознамец В.В. Организационно-экономические критерии использования новой техники в геодезии. Диссертация. Москва, 2000.
26. Справочник сметных укрупнённых норм на топографо-геодезические работы СУСН-2002. Часть I. Полевые работы. М., ЦНИИГАиК, 2002 г., 142 с.
27. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений и новой техники в народном хозяйстве СССР, Москва,1960.
28. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. Москва,1969.
29. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. Москва,1980.
30. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. Москва,1989.
31. Фельдман И.А, Ознамец В.В. Оценка значимости факторов при экономическом анализе // Изв. вузов «Геодезия и аэро- фотосъемка».– 2000.– №3.– С. 114–121.
32. Черчмен У., Акоф Р., Арноф Л. Введение в исследования операций.– М.: Недра, 1968.
33. http://big-archive.ru/geography/general_geography/23.php.
34. <http://www.mobigeo.ru/relef-mestnosti.html>.
35. <http://domzem.su/tochnost-geodezicheskikh-izmerenij.html>.
36. <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=514106>.
37. <http://www.zemvest.ru/jurnal/arhiv-jurnala/9-2013/13/>.
38. <http://www.a-geo.com/arenda>.
39. <http://ekonom-buh.ru/ekonomicheskie-stati/543>.

40. <http://www.dosm.gov.vn/default.aspx?tabid=367&Cateid=169>.
41. <http://www.chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/hethongvanban>.
42. http://vi.wikipedia.org/wiki/Cục_Bản_đồ_Quân_đội_Nhân_dân_Việt_Nam.
43. https://vi.wikipedia.org/wiki/Công_ty_Đo_đạc_ảnh_địa_hình.
44. <http://ketoanthienung.vn/muc-dong-bao-hiem-xa-hoi-moi-nhat.htm>.
45. <http://ketoanthienung.vn/khung-thoi-gian-khau-hao-cac-loai-tai-san-co-dinh-moi-nhat>.
46. https://ru.wikipedia.org/wiki/География_Вьетнама.
47. Nghị định số 12/2002/NĐ-CP ngày 22 tháng 01 năm 2002 của chính phủ về hoạt động của Chính phủ về hoạt động đo đạc và bản đồ.
48. Nghị định số 60 /2003/NĐ-CP ngày 06 tháng 06 năm 2003 của chính phủ về việc thi hành Luật Ngân sách của Nhà nước.
49. Nghị định số 170/2003/NĐ-CP ngày 25 tháng 12 năm 2003 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Pháp lệnh gia.
50. Nghị định số 181/2004/NĐ-CP ngày 29 tháng 10 năm 2004 của Chính phủ về thi hành Luật Đất đai năm 2003.
51. Nghị định số 31/2005/NĐ-CP ngày 11 tháng 03 năm 2005 của Chính phủ về sản xuất và cung ứng sản phẩm công ích.
52. Thông tư số 203/2009/TT-BTC ngày 20/10/2009 của Bộ Tài chính hướng dẫn chế độ quản lý, sử dụng và trích khấu hao tài sản cố định.
53. Quy định về tỷ lệ đóng BHXH, BHYT, BHTN năm 2015. Luật làm việc 38/2013/QH13 và Công văn 4064/BHXH-THU.
54. Quy định của Bộ tài nguyên và môi trường về du toán trong công tác trắc địa.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

Рисунки, использованные при оформлении диссертации

Рисунок 1.1 – Структура Министерства природных ресурсов и окружающей среды Вьетнама	11
Рисунок 1.2 – Структура Военно-топографической службы Вьетнама	17
Рисунок 1.3– Структура высших учебных заведений геодезического профиля	18
Рисунок 2.1. Общие продаж геодезийческих приборов все компаний во Вьетнаме за 2014 год	44

Таблицы, использованные при оформлении диссертации

Таблица 2.1. Сводная таблица технических характеристик некоторых российских и европейских электронных тахеометров	39
Таблица 2.2. Сводная таблица технических характеристик некоторых тахеометров	40
Таблица 2.3. Сводная таблица технико – экономических характеристик автономных спутниковых систем	41
Таблица 2.4. Покупка и продажа геодезических приборов во Вьетнаме в 2014 году	43
Таблица 2.5. Общие продаж геодезических приборов все компаний за 2014 г	44
Таблица 2.6. Стоимость аренды GPS приемника	50
Таблица 2.7. Стоимость аренды тахеометр Sokkia SET 530RK3	51
Таблица 2.8. Стоимость аренды тахеометр Nikon NPL-332	52
Таблица 2.9. Стоимость аренды теодолит оптический, нивелир оптический	52
Таблица 2.10. Исходные данные	61
Таблица 2.11. Минимальный размер оплаты труда (МРОТ)	66
Таблица 2.12. Расчет основной заработной платы	68
Таблица 2.13. Расчёт экономического эффекта от внедрения спутниковых методов для определения координат пунктов	72
Таблица 2.14. Результаты сравнения приведены	75
Таблица 3.1. Результаты парных сравнений важности факторов	94
Таблица 3.2. Результаты вычислений экспертных оценок	106
Таблица 3.3: Результаты расчета экспертных ценностей из вычислений «обратного хода»	106
Таблица 3.4: результате расчетов, ненормированные и нормированные значения ценностей	107
Таблица 3.5: шкала, показывающая характеристики значений факторов	108
Таблица 3.6. Определение критериев эффективности отдельных видов геодезических работ в равнинах районах	109
Таблица 3.7. Определение критериев эффективности отдельных видов геодезических работ в горных районах.	110

Приложение

Приложение 1 - коэффициент затрат

Наименование	коэффициент затрат	Наименование	коэффициент затрат
инженер (категории)		разрядные рабочие	
1	2.340	1	1.670
2	2.670	2	1.960
3	3.000	3	2.310
4	3.330	4	2.710
5	3.630	5	3.190
6	3.990	6	3.740
7	4.320	7	4.400
8	4.650		
техник (категории)		водитель	
1	1.860	1	2.180
2	2.060	2	2.570
3	2.260	3	3.050
4	2.460	4	3.500
5	2.660		
6	2.860		
7	3.060		
8	3.260		
9	3.460		
10	3.660		
11	3.860		
12	4.060		

Приложение 2 - Амортизация приборов

№№ п/п	список	единица	количество	стоимость (vnd)	амортизация (смена приборов)	категория трудности 1		категория трудности 2		категория трудности 3		категория трудности 4		категория трудности 5		категория трудности 6	
						смена	деньги	смена	деньги	смена	деньги	смена	деньги	смена	деньги	смена	деньги
1	полевые работы				-		-		-		-		-		-		
1.1	Измерение сетки				-		-		-		-		-		-		
a	карта масштаба 1/200	га			-		55 770		63 765		71 570		79 465	-		-	
	тахеометр	комплект	1	100 000 000	50 000	0.92	46 000	1.05	52 500	1.18	59 000	1.31	65 500		-		
	Ноутбук	штук	1	20 000 000	10 000	0.15	1 500	0.18	1 800	0.2	2 000	0.22	2 200		-		
	Электронные книги			17 000 000	8 500	0.92	7 820	1.05	8 925	1.18	10 030	1.31	11 135				
	электронный	киловатт			1 000	0.45	450	0.54	540	0.54	540	0.63	630				
b	карта масштаба 1/500	га					19 489		24 558		32 015		36 657		40 772		45 924
	тахеометр	комплек	1	86 000 000	43 000	2.27	97 610	2.86	122 980	3.73	160 390	4.27	183 610	4.75	204 250	5.35	230 050
	Ноутбук	штук	1	17 000 000	8 500	2.27	19 295	2.86	24 310	3.73	31 705	4.27	36 295	4.75	40 375	5.35	45 475
	Электронные книги	штук	1	20 000 000	10 000	0.38	3 800	0.48	4 800	0.62	6 200	0.71	7 100	0.79	7 900	0.89	8 900
	электронный	kw			1 000	1.1	1 100	1.4	1 400	1.8	1 800	2.1	2 100	2.3	2 300	2.6	2 600
c	карта масштаба 1/1000	га					2 551		3 712		3 950		5 218		8 111		11 588
	тахеометр	комплек	1	86 000 000	43 000	1.19	51 170	1.73	74 390	1.84	79 120	2.43	104 490	3.78	162 540	5.4	232 200
	Электронные книги	штук	1	17 000 000	8 500	1.19	10 115	1.73	14 705	1.84	15 640	2.43	20 655	3.78	32 130	5.4	45 900
	Ноутбук	штук	1	20 000 000	10 000	0.2	2 000	0.29	2 900	0.31	3 100	0.41	4 100	0.63	6 300	0.9	9 000
	электронный	kw			1 000	0.5	500	0.8	800	0.9	900	1.2	1 200	1.8	1 800	2.6	2 600
d	карта масштаба 1/2000	га					751		1 218		1 594		2 114				
	тахеометр	комплек	1	86 000 000	43 000	1.4	60 200	2.27	97 610	2.97	127 710	3.94	169 420				
	Электронные книги	штук	1	17 000 000	8 500	1.4	11 900	2.27	19 295	2.97	25 245	3.94	33 490				
	Ноутбук	штук	1	20 000 000	10 000	0.23	2 300	0.38	3 800	0.5	5 000	0.66	6 600				
	электронный	kw			1 000	0.7	700	1.1	1 100	1.4	1 400	1.9	1 900				
e	карта масштаба 1/5000	га					483		724		998		1 159				
	тахеометр	комплек	1	86 000 000	43 000	8.1	348 300	12.15	522 450	16.74	719 820	19.44	835 920				
	Электронные книги	штук	1	17 000 000	8 500	8.1	68 850	12.15	103 275	16.74	142 290	19.44	165 240				
	Ноутбук	штук	1	20 000 000	10 000	1.35	13 500	2.03	20 300	2.79	27 900	3.24	32 400				
	электронный	kw			1 000	4	4 000	5.9	5 900	8.2	8 200	9.5	9 500				

№ № п/п	список	единиц а	количеств о	стоимост ь (vnd)	амортизаци я смена приборы	категория трудности 1		категория трудности 2		категория трудности 3		категория трудности 4		категория трудности 5		категория трудности 6	
						смен а	деньг и	смен а	деньг и	смен а	деньг и	смен а	деньг и	смен а	деньг и	смен а	деньг и
1.2	измерения подробные				-		-		-		-		-				
a	карта масштаба1/200	га			-		174 095		230 500		293 540		377 370				
	тахеометр	комплек	1	100 000 000	50 000	2.87	143 500	3.8	190 000	4.84	242 000	6.22	311 000	-			-
	Ноутбук	штук	1	20 000 000	10 000	0.48	4 800	0.63	6 300	0.81	8 100	1.04	10 400	-			-
	Электронные книги	штук	1	17 000 000	8 500	2.87	24 395	3.8	32 300	4.84	41 140	6.22	52 870	-			-
	электронный				1 000	1.4	1 400	1.9	1 900	2.3	2 300	3.1	3 100				
b	карта масштаба1/500	га			-		60 261		74 170		99 616		132 554		168 782		217 883
	тахеометр	комплек	1	86 000 000	43 000	7.02	301 860	8.64	371 520	11.6	498 800	15.44	663 920	19.66	845 380	25.38	1 091 340
	Ноутбук	штук	1	20 000 000	10 000	1.17	11 700	1.44	14 400	1.94	19 400	2.57	25 700	3.28	32 800	4.23	42 300
	Электронные книги	штук	1	17 000 000	8 500	7.02	59 670	8.64	73 440	11.6	98 600	15.44	131 240	19.66	167 110	25.38	215 730
	электронный				1 000	3.4	3 400	4.2	4 200	5.8	5 800	7.6	7 600	9.6	9 600	12.4	12 400
c	карта масштаба1000	га			-		30 435		38 245		40 566		61 752		78 231		95 617
	тахеометр	комплек	1	86 000 000	43 000	14.31	615 330	17.82	766 260	18.9	812 700	28.8	1 238 400	36.45	1 567 350	44.55	1 915 650
	Ноутбук	штук	1	20 000 000	10 000	2.39	23 900	2.97	29 700	3.15	31 500	4.68	46 800	6.08	60 800	7.43	74 300
	Электронные книги	штук	1	17 000 000	8 500	14.31	121 635	17.82	151 470	18.9	160 650	28.8	244 800	36.45	309 825	44.55	378 675
	электронный				1 000	7	7 000	8.7	8 700	9.3	9 300	13.8	13 800	17.8	17 800	21.8	21 800
d	карта масштаба1/2000	га			-		12 518		16 805		18 543		23 180				
	тахеометр	комплек	1	86 000 000	43 000	23.33	1 003 190	31.32	1 346 760	34.56	1 486 080	43.2	1 857 600				
	Ноутбук	штук	1	20 000 000	10 000	3.89	38 900	5.22	52 200	5.76	57 600	7.2	72 000	-			-
	Электронные книги	штук	1	17 000 000	8 500	23.33	198 305	31.32	266 220	34.56	293 760	43.2	367 200	-			-
	электронный				1 000	11.4	11 400	15.3	15 300	16.9	16 900	21.2	21 200				
e	карта масштаба1/5000	га			-		3 219		4 185		5 473		6 761				
	тахеометр	комплек	1	86 000 000	43 000	54	2 322 000	70.2	3 018 600	91.8	3 947 400	113.4	4 876 200	-			-
	Ноутбук	штук	1	20 000 000	10 000	9	90 000	11.7	117 000	15.3	153 000	18.9	189 000	-			-
	Электронные книги	штук	1	17 000 000	8 500	54	459 000	70.2	596 700	91.8	780 300	113.4	963 900	-			-
	электронный				1 000	26.5	26 500	34.4	34 400	45	45 000	55.5	55 500				
	сум полевые работы	га					-		-		-		-				-
	карта масштаба1/200	га					229 865		294 265		365 110		456 835				-
	карта масштаба1/500	га					79 750		98 728		131 631		169 210		209 554		263 807
	карта масштаба1/1000	га					32 986		41 957		44 516		66 970		86 342		107 205
	карта масштаба1/2000	га					13 269		18 023		20 137		25 294				-
	карта масштаба1/5000	га					3 702		4 910		6 471		7 920				-
							-		-		-		-				-

№№ п/п	список	единица	количество	стоимость (vnd)	амортизация смена приборы	категория трудности 1		категория трудности 2		категория трудности 3		категория трудности 4		категория трудности 5		категория трудности 6	
						смена	деньги	смена	деньги	смена	деньги	смена	деньги	смена	деньги	смена	деньги
2	камеральные работы						-		-		-		-		-		-
2.1	цифровая карта				-		-		-		-		-		-		-
a	карта масштаба1/200	га			-		19 596		22 880		26 292		31 856		-		-
	компьютер	штук	0.35	20 000 000	4 000	1.22	4 880	1.48	5 920	1.72	6 880	2.13	8 520		-		-
	программное отображение карта	штук		50 000 000	10 000	0.2	2 000	0.25	2 500	0.29	2 900	0.36	3 600		-		-
	принтер Aoа	штук	0.4	158 000 000	31 600	0.09	2 844	0.09	2 844	0.09	2 844	0.09	2 844		-		-
	кондиционер	штук	2.2	18 000 000	3 600	0.27	972	0.31	1 116	0.38	1 368	0.47	1 692		-		-
	электронный	Kw			1 000	8.9	8 900	10.5	10 500	12.3	12 300	15.2	15 200		-		-
b	карта масштаба1/500	га			-		6 454		7 780		9 093		10 851		12 959		15 394
	компьютер	штук	0.35	20 000 000	4 000	2.75	11 000	3.37	13 480	3.98	15 920	4.79	19 160	5.76	23 040	6.89	560 ²⁷
	программное отображение карта	штук		50 000 000	10 000	0.46	4 600	0.56	5 600	0.66	6 600	0.8	8 000	0.96	9 600	1.15	500 ¹¹
	принтер Ao	штук	0.4	158 000 000	31 600	0.09	2 844	0.09	2 844	0.09	2 844	0.09	2 844	0.09	2 844	0.09	844 ²
	кондиционер	штук	2.2	18 000 000	3 600	0.61	2 196	0.75	2 700	0.88	3 168	1.06	3 816	1.28	4 608	1.53	508 ⁵
	электронный	Kw			1 000	19.7	19 700	24	24 000	28.3	28 300	34	34 000	40.9	40 900	48.8	800 ⁴⁸
c	карта масштаба1/1000	га			-		3 433		3 655		4 091		4 866		7 017		8 391
	компьютер	штук	0.35	20 000 000	4 000	6.12	24 480	6.53	26 120	7.34	29 360	8.77	35 080	12.75	51 000	15.3	200 ⁶¹
	программное отображение карта	штук		50 000 000	10 000	1.02	10 200	1.09	10 900	1.22	12 200	1.46	14 600	2.13	21 300	2.55	500 ²⁵
	принтер Ao	штук	0.4	158 000 000	31 600	0.09	2 844	0.09	2 844	0.09	2 844	0.09	2 844	0.09	2 844	0.09	844 ²
	кондиционер	штук	2.2	18 000 000	3 600	1.36	4 896	1.45	5 220	1.63	5 868	1.95	7 020	2.83	10 188	3.4	240 ¹²
	электронный	Kw			1 000	43.4	43 400	46.3	46 300	52	52 000	62.1	62 100	90.1	90 100	108	000 ¹⁰⁸
d	карта масштаба1/2000	га			-		1 411		1 960		1 685		2 227				
	компьютер	штук	0.35	20 000 000	4 000	10.2	40 800	14.28	57 120	12.24	48 960	16.32	65 280		-		-
	программное отображение карта	штук		50 000 000	10 000	1.7	17 000	2.38	23 800	2.04	20 400	2.72	27 200		-		-
	принтер Ao	штук	0.4	158 000 000	31 600	0.09	2 844	0.09	2 844	0.09	2 844	0.09	2 844		-		-
	кондиционер	штук	2.2	18 000 000	3 600	2.27	8 172	3.17	11 412	2.72	9 792	3.36	12 096		-		-
	электронный	Kw			1 000	72.3	72 300	100.8	100 800	86.5	86 500	115.3	115 300		-		-
e	карта масштаба1/5000	га			-		249		310		279		340		-		-
	компьютер	штук	0.35	20 000 000	4 000	16.32	65 280	20.4	81 600	18.36	73 440	22.44	89 760		-		-
	программное	штук		50 000 000	10 000	2.72	27 200	3.4	34 000	3.06	30 600	3.74	37 400		-		-
	принтер Ao	штук	0.4	158 000 000	31 600	0.09	2 844	0.09	2 844	0.09	2 844	0.09	2 844		-		-
	кондиционер	штук	2.2	18 000 000	3 600	3.63	13 068	4.53	16 308	4.08	14 688	4.99	17 964		-		-
	электронный	Kw			1 000	115.3	115 300	144	144 000	129.6	129 600	158.4	158 400		-		-

№.№ п/п	список	единица	количество	стоимость (vnd)	амортизация смена приборы	категория трудности 1		категория трудности 2		категория трудности 3		категория трудности 4		категория трудности 5		категория трудности 6	
						смена	деньги	смена	деньги	смена	деньги	смена	деньги	смена	деньги	смена	деньги
2	камеральные работы						-		-		-		-		-		-
2.2	Оформление технических документов на земельный участок (цифровая карта)				-		-		-		-		-		-		-
a	карта масштаба 1/200	На			-		4 344		5 756		5 756		6 692		-		-
	компьютер	штук	0.35	70 000 000	14 000	0.2	2 800	0.26	3 640	0.26	3 640	0.31	4 340		-		-
	кондиционер	штук	2.2	18 000 000	3 600	0.04	144	0.06	216	0.06	216	0.07	252		-		-
	электронный	Kw			1 000	1.4	1 400	1.9	1 900	1.9	1 900	2.1	2 100		-		-
b	карта масштаба 1/500	На			-		2 293		2 852		3 574		4 263		4 820		6 040
	компьютер	C, i	0.35	70 000 000	14 000	0.66	9 240	0.82	11 480	1.02	14 280	1.22	17 080	1.38	19 320	1.73	24 220
	кондиционер	C, i	2.2	18 000 000	3 600	0.14	504	0.18	648	0.23	828	0.27	972	0.31	1 116	0.38	1 368
	электронный	Kw			1 000	4.59	4 590	5.7	5 700	7.23	7 230	8.59	8 590	9.69	9 690	12.16	12 160
c	карта масштаба 1/1000	На			-		1 430		1 568		1 779		2 297		2 989		2 900
	компьютер	C, i	0.35	70 000 000	14 000	1.63	22 820	1.79	25 060	2.04	28 560	2.65	37 100	3.42	47 880	4.23	59 220
	кондиционер	C, i	2.2	18 000 000	3 600	0.37	1 332	0.4	1 440	0.45	1 620	0.59	2 124	0.76	2 736	0.94	3 384
	электронный	Kw			1 000	11.6	11 600	12.7	12 700	14.3	14 300	18.2	18 200	24.1	24 100	9.9	9 900
d	карта масштаба 1/2000	На			-		725		1 114		725		1 114		-		-
	компьютер	C, i	0.35	70 000 000	14 000	3.32	46 480	5.1	71 400	3.32	46 480	5.1	71 400		-		-
	кондиционер	C, i	2.2	18 000 000	3 600	0.74	2 664	1.13	4 068	0.74	2 664	1.13	4 068		-		-
	электронный	Kw			1 000	23.4	23 400	35.9	35 900	23.4	23 400	35.9	35 900		-		-
e	карта масштаба 1/5000	На			-		149		198		149		198		-		-
	компьютер	C, i	0.35	70 000 000	14 000	6.12	85 680	8.16	114 240	6.12	85 680	8.16	114 240		-		-
	кондиционер	C, i	2.2	18 000 000	3 600	1.36	4 896	1.81	6 516	1.36	4 896	1.81	6 516		-		-
	электронный	Kw			1 000	43.1	43 100	57.5	57 500	43.1	43 100	57.5	57 500		-		-
2.3	Вычисление площади цифровой карты				-		-		-		-		-		-		-
a	карта масштаба 1/200	На			-		5 756		5 756		5 756	2	5 756		-		-
	компьютер	C, i	0.35	70 000 000	14 000	0.26	3 640	0.26	3 640	0.26	3 640	0.26	3 640		-		-
	кондиционер	C, i	2.2	18 000 000	3 600	0.06	216	0.06	216	0.06	216	0.06	216		-		-
	электронный	Kw			1 000	1.9	1 900	1.9	1 900	1.9	1 900	1.9	1 900		-		-
b	карта масштаба 1/500	На			-		1 252		1 252		1 252		1 252		1 252		1 252
	компьютер	C, i	0.35	70 000 000	14 000	0.36	5 040	0.36	5 040	0.36	5 040	0.36	5 040	0.36	5 040	0.36	5 040
	кондиционер	C, i	2.2	18 000 000	3 600	0.08	288	0.08	288	0.08	288	0.08	288	0.08	288	0.08	288
	электронный	Kw			1 000	2.5	2 500	2.5	2 500	2.5	2 500	2.5	2 500	2.5	2 500	2.5	2 500
c	карта масштаба 1/1000	На			-		400	0	400		400		400		400		400
	компьютер	C, i	0.35	70 000 000	14 000	0.46	6 440	0.46	6 440	0.46	6 440	0.46	6 440	0.46	6 440	0.46	6 440
	кондиционер	C, i	2.2	18 000 000	3 600	0.1	360	0.1	360	0.1	360	0.1	360	0.1	360	0.1	360
	электронный	Kw			1 000	3.2	3 200	3.2	3 200	3.2	3 200	3.2	3 200	3.2	3 200	3.2	3 200
d	карта масштаба 1/2000	На			-		123		123		123		123		-		-
	компьютер	C, i	0.35	70 000 000	14 000	0.56	7 840	0.56	7 840	0.56	7 840	0.56	7 840		-		-
	кондиционер	C, i	2.2	18 000 000	3 600	0.13	468	0.13	468	0.13	468	0.13	468		-		-
	электронный	Kw			1 000	4	4 000	4	4 000	4	4 000	4	4 000		-		-
e	карта масштаба 1/5000	На			-		16		16		16		16		-		-
	компьютер	C, i	0.35	70 000 000	14 000	0.66	9 240	0.66	9 240	0.66	9 240	0.66	9 240		-		-
	кондиционер	C, i	2.2	18 000 000	3 600	0.14	504	0.14	504	0.14	504	0.14	504		-		-
	электронный	Kw			1 000	4.6	4 600	4.6	4 600	4.6	4 600	4.6	4 600		-		-

	сум камеральные				-		-		-		-		-			
*	цифровая															
	карта масштаба 1/200	ha					29 696		34 392		37 804		44 304			
	карта масштаба 1/500	ha					10 000		11 885		13 920		16 366		19 031	22 686
	карта масштаба 1/1000	ha					5 263		5 623		6 270		7 563		10 406	11 692
	карта масштаба 1/2000	ha					2 260		3 197		2 533		3 464			
	карта масштаба 1/5000	ha					413		524		444		554		-	-

№№ п/п	список	единица	количество	стоимость (vnd)	амортизация смена приборы	категория трудности 1		категория трудности 2		категория трудности 3		категория трудности 4		категория трудности 5		категория трудности 6	
						смена	деньги	смена	деньги	смена	деньги	смена	деньги	смена	деньги	смена	деньги
2	камеральные работы						-		-		-		-		-		-
2.2	Оформление технических документов на земельный участок (цифровая карта)				-		-		-		-		-		-		-
a	карта масштаба 1/200	Ha			-		4 344		5 756		5 756		6 692		-		-
	компьютер	штук	0.35	70 000 000	14 000	0.2	2 800	0.26	3 640	0.26	3 640	0.31	4 340		-		-
	кондиционер	штук	2.2	18 000 000	3 600	0.04	144	0.06	216	0.06	216	0.07	252		-		-
	электронный	Kw			1 000	1.4	1 400	1.9	1 900	1.9	1 900	2.1	2 100		-		-
b	карта масштаба 1/500	Ha			-		2 293		2 852		3 574		4 263		4 820		6 040
	компьютер	C,i	0.35	70 000 000	14 000	0.66	9 240	0.82	11 480	1.02	14 280	1.22	17 080	1.38	19 320	1.73	24 220
	кондиционер	C,i	2.2	18 000 000	3 600	0.14	504	0.18	648	0.23	828	0.27	972	0.31	1 116	0.38	1 368
	электронный	Kw			1 000	4.59	4 590	5.7	5 700	7.23	7 230	8.59	8 590	9.69	9 690	12.16	12 160
c	карта масштаба 1/1000	Ha			-		1 430		1 568		1 779		2 297		2 989		2 900
	компьютер	C,i	0.35	70 000 000	14 000	1.63	22 820	1.79	25 060	2.04	28 560	2.65	37 100	3.42	47 880	4.23	59 220
	кондиционер	C,i	2.2	18 000 000	3 600	0.37	1 332	0.4	1 440	0.45	1 620	0.59	2 124	0.76	2 736	0.94	3 384
	электронный	Kw			1 000	11.6	11 600	12.7	12 700	14.3	14 300	18.2	18 200	24.1	24 100	9.9	9 900
d	карта масштаба 1/2000	Ha			-		725		1 114		725		1 114		-		-
	компьютер	C,i	0.35	70 000 000	14 000	3.32	46 480	5.1	71 400	3.32	46 480	5.1	71 400		-		-
	кондиционер	C,i	2.2	18 000 000	3 600	0.74	2 664	1.13	4 068	0.74	2 664	1.13	4 068		-		-
	электронный	Kw			1 000	23.4	23 400	35.9	35 900	23.4	23 400	35.9	35 900		-		-
e	карта масштаба 1/5000	Ha			-		149		198		149		198		-		-
	компьютер	C,i	0.35	70 000 000	14 000	6.12	85 680	8.16	114 240	6.12	85 680	8.16	114 240		-		-
	кондиционер	C,i	2.2	18 000 000	3 600	1.36	4 896	1.81	6 516	1.36	4 896	1.81	6 516		-		-
	электронный	Kw			1 000	43.1	43 100	57.5	57 500	43.1	43 100	57.5	57 500		-		-
2.3	Вычисление площади цифровой карты				-		-		-		-		-		-		-
a	карта масштаба 1/200	Ha			-		5 756		5 756		5 756	2	5 756		-		-
	компьютер	C,i	0.35	70 000 000	14 000	0.26	3 640	0.26	3 640	0.26	3 640	0.26	3 640		-		-
	кондиционер	C,i	2.2	18 000 000	3 600	0.06	216	0.06	216	0.06	216	0.06	216		-		-
	электронный	Kw			1 000	1.9	1 900	1.9	1 900	1.9	1 900	1.9	1 900		-		-
b	карта масштаба 1/500	Ha			-		1 252		1 252		1 252		1 252		1 252		1 252
	компьютер	C,i	0.35	70 000 000	14 000	0.36	5 040	0.36	5 040	0.36	5 040	0.36	5 040	0.36	5 040	0.36	5 040
	кондиционер	C,i	2.2	18 000 000	3 600	0.08	288	0.08	288	0.08	288	0.08	288	0.08	288	0.08	288
	электронный	Kw			1 000	2.5	2 500	2.5	2 500	2.5	2 500	2.5	2 500	2.5	2 500	2.5	2 500
c	карта масштаба 1/1000	Ha			-		400	0	400		400		400		400		400
	компьютер	C,i	0.35	70 000 000	14 000	0.46	6 440	0.46	6 440	0.46	6 440	0.46	6 440	0.46	6 440	0.46	6 440
	кондиционер	C,i	2.2	18 000 000	3 600	0.1	360	0.1	360	0.1	360	0.1	360	0.1	360	0.1	360
	электронный	Kw			1 000	3.2	3 200	3.2	3 200	3.2	3 200	3.2	3 200	3.2	3 200	3.2	3 200

d	карта масштаба 1/2000	Ha			-		123		123		123		123		-		-
	компьютер	C, i	0.35	70 000 000	14 000	0.56	7 840	0.56	7 840	0.56	7 840	0.56	7 840		-		-
	кондиционер	C, i	2.2	18 000 000	3 600	0.13	468	0.13	468	0.13	468	0.13	468		-		-
	электронный	Kw			1 000	4	4 000	4	4 000	4	4 000	4	4 000				
e	карта масштаба 1/5000	Ha			-		16		16		16		16				
	компьютер	C, i	0.35	70 000 000	14 000	0.66	9 240	0.66	9 240	0.66	9 240	0.66	9 240				
	кондиционер	C, i	2.2	18 000 000	3 600	0.14	504	0.14	504	0.14	504	0.14	504				
	электронный	Kw			1 000	4.6	4 600	4.6	4 600	4.6	4 600	4.6	4 600				
	сум камеральные				-		-		-		-		-				
*	цифровая																
	карта масштаба 1/200	ha					29 696		34 392		37 804		44 304				
	карта масштаба 1/500	ha					10 000		11 885		13 920		16 366		19 031		22 686
	карта масштаба 1/1000	ha					5 263		5 623		6 270		7 563		10 406		11 692
	карта масштаба 1/2000	ha					2 260		3 197		2 533		3 464				
	карта масштаба 1/5000	ha					413		524		444		554		-		-