

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет»

На правах рукописи



Нгуен Тхи Суан

**МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ ВЬЕТНАМ ДЛЯ ИХ КАДАСТРОВОГО УЧЁТА В
УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ**

Специальность 25.00.26 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата технических наук

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ
доктор биологических наук, профессор
Ковязин Василий Федорович

Санкт-Петербург – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1 РАЗВИТИЕ МОНИТОРИНГА И КАДАСТРА ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ В СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ВЬЕТНАМ.....	12
1.1 Развитие технических средств мониторинга земельных угодий в Социалистической Республике Вьетнам.....	12
1.2 Развитие кадастра земельных угодий в Социалистической Республике Вьетнам.....	18
1.3 Влияние изменений законодательства Вьетнама на состав категорий земель.....	22
1.4 Выводы по главе 1.....	29
ГЛАВА 2 ПРИРОДНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЬЕТНАМА И ИХ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ.....	32
2.1 Структура земельного фонда Социалистической Республики Вьетнам.....	32
2.2 Влияние природных и экономических условий Вьетнама на формирование и использование земельных угодий.....	38
2.3 Трансформация земельных угодий Вьетнама под влиянием природных и экономических условий.....	55
2.4 Выводы по главе 2.....	63
ГЛАВА 3 РАЗРАБОТКА МОНИТОРИНГА ТРАНСФОРМАЦИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ ВЬЕТНАМА.....	67
3.1 Оценка трансформации земельных угодий Вьетнама с применением космических снимков.....	67
3.2 Показатели мониторинга трансформации земельных угодий Вьетнама.....	78
3.3 Формирование структуры базы данных ГИС для оценки пригодности земель.....	99
3.4 Выводы по главе 3.....	105
ГЛАВА 4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ ВО ВЬЕТНАМЕ.....	107
4.1 Обоснование критериев оценки пригодности земель для разных объектов	

Тиенхая Вьетнама.....	107
4.2 Оценка пригодности земель для различных видов использования в районе Тиенхая.....	123
4.3 Прогнозирование тенденций изменения видов использования земель в районе Тиенхая.....	126
4.4 Выводы по главе 4.....	134
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	136
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	138
ПРИЛОЖЕНИЕ А Критерии ресурсного потенциала территории тиенхая вьетнама по фао для земельных угодий.....	153
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Состав группы экспертов	157
ПРИЛОЖЕНИЕ В Матрицы парных сравнений факторов трансформации по важности при оценке уровня пригодности земельных угодий для разных видов их использования	158

ВВЕДЕНИЕ

Социалистическая Республика Вьетнам занимает площадь 331,2 тыс. км², а население составляет почти 95 млн. человек, является аграрной страной. Земли сельскохозяйственного назначения составляет более 80% площади страны, а оставшаяся часть представлена несельскохозяйственными и неиспользуемыми землями. В последние годы во Вьетнаме активно развивается горная промышленность. При строительстве промышленных предприятий изымаются из оборота земли сельскохозяйственного назначения и переводятся в другие категории. В результате перераспределения земельных угодий отмечается как сокращение сельскохозяйственных угодий, так и значительное ухудшение их качества. Увеличиваются площади других категорий земель, что приводит к снижению урожайности основных видов сельскохозяйственных культур.

С конца XX и начала XXI веков Правительство страны проводит мероприятия по совершенствованию системы мониторинга земельных угодий путем реализации программы сохранения государственной собственности на землю и проведения землеустроительных работ в условиях развитой рыночной экономики. Кроме того, во Вьетнаме часто меняется земельное законодательство, за последние 26 лет оно изменилось 4 раза.

Актуальность темы исследований. В соответствии с часто меняющимся земельным законодательством во Вьетнаме отмечается существенная динамика земельных угодий, соотношение которых определяется потребностями народного хозяйства и природно-климатическими условиями частей страны: Северный, Центральный и Южный Вьетнам. Мониторинг земель на государственном уровне во Вьетнаме ведется нерегулярно и по устаревшей методике. При совершении сделки с землей не представляется возможным своевременно получить сведения об участке и поставить его на кадастровый учет. Правительством страны рекомендовано усовершенствовать методику мониторинга земельных угодий, выявить трансформацию угодий по частям Вьетнама и оценить качество земли по Продовольственной и

сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) для выращивания различных видов сельскохозяйственных культур.

Разработанный мониторинг земельных угодий позволит выявить изменения различных категорий земельных ресурсов, систематически вести наблюдения с помощью данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) за динамикой и состоянием земельных угодий. Актуальность темы обусловлена несовершенством методики ведения мониторинга земель во Вьетнаме по причине часто меняющегося земельного законодательства и строящимися на землях сельскохозяйственного назначения горнодобывающих предприятий.

Степень разработанности проблемы. Исследованию причин и последствий динамики площадей земельных ресурсов Вьетнама посвящены работы вьетнамских, российских и зарубежных специалистов, таких как, Nguyen Thi Thanh Ha, Pham Quang Tu, Ha Van Dong (2013), Le Tan Loi (2016) Nguyen Van Suu (2009), Кузнецов А.Н. (2015), Hansen Kaitlin, Van Dijk, M., H. Hilderink, Martine Rutten (2013), S. P. Marsh and T.G. MacAulay (2006). Однако, в научной литературе отсутствует комплексная методика по мониторингу земельных ресурсов страны по причине частой смены законодательства и обеспечения рационального землепользования в стране.

Научные аспекты данного исследования сформировались на основе изучения и анализа трудов вьетнамских и российских ученых в области следующих земельных отношений:

- Государственное регулирование земельных ресурсов во Вьетнаме (Dang Hung Vo (2013 г), Nguyen Quang Tuyen (2010 г), Dang Anh Quan (2011 г), Floriane Clementa, Jaime M. Amezagab (2007), Махтаев Б., Широков. П. (2013) и других.

- Проблема современного использования земельных ресурсов во Вьетнаме рассмотрена в работах Nguyen Van Suu (2007) Gillespie John (2012 г) и других.

- Роль мониторинга земельных угодий в управлении земельными ресурсами выявлена в работах Pham Thi Thanh Hien (2015), Che Dinh Ly (2011),

Nguyen Ngoc Thach (2011 г), Tran Van Tuan (2015), Nguyen Duc Kha (2006), Nguyen Khac Thai Son (2007) и др.

Основы мониторинга окружающей среды частично разработаны ниже указанными учеными: Vu Dinh Long, Le Huy Ba, Nguyen Xuan Hoan (2018), С. Е. Головатый, С. В. Савченко, С. С. Позняк, О. В. Чистик (2009), Owen P. Bricker, Michael Ruggiero (1998). Проблемам организации системы мониторинга земель посвящены работы авторов: Vo Quang Minh, Le Van Khoa, Валентин В, Вершинина А, Мурашева А, и др. (2016). Вьетнамские ученые совместно с российскими определили содержание мониторинга земель, сформулировали основную его цель и задачи, обосновали методы и принципы наблюдений за земельными ресурсами. Исследование метода оценки пригодности земель проведено в работах: Truong Chi Quang (2015), Le Quang Tri, Pham Thanh Vu (2010), Nguyen Huu Chiem (2017), Т. О. Баяновой (2011), М. В. Добахова (2013), Jan Rowland, David Maschmedt and Craig Liddicoat (2016). Исследованию модели прогноза тенденции использования земель посвящены работы: Tran Anh Tuan (2011), Le Canh Dinh (2011), Kritsana Kityuttachai, Nitin Kumar Tripathi, Taravudh Tipdecho and Rajendra Shrestha (2013), Aparna Bairagi, Sarat Ch. Kakaty (2017). Проблема мониторинга земельных угодий Социалистической Республики Вьетнам для их кадастрового учёта в условиях изменяющихся рыночных отношений остается актуальной и на сегодняшний день.

Предмет исследования - трансформация земельных угодий Вьетнама по причине изменяющегося законодательства, природно-экономических условий и развития промышленных предприятий на землях сельскохозяйственного назначения.

Объектом исследования являются земли различных категорий, расположенные в различных природно-экономических зонах страны и являющиеся государственной собственностью Социалистической Республики Вьетнам.

Цель диссертационной работы - научное обоснование методов оценки пригодности земель и прогноза их состояния путем мониторинга земельных

угодий с учетом факторов трансформации в изменяющихся рыночных отношениях Вьетнама.

Задачи исследований:

1. Проанализировать аспекты развития земельных отношений во Вьетнаме по различным источникам.
2. Изучить виды, методику, порядок и особенности ведения мониторинга земельных угодий в Социалистической Республике Вьетнам.
3. Оценить современное состояние и тенденции использования земель в условиях социалистического хозяйствования и определить причины, влияющие на трансформацию земельных угодий.
4. Создать базу данных геоинформационной системы для оценки пригодности земельных угодий Вьетнама для различных видов использования.
5. Обосновать критерии оценки ресурсного потенциала земель для различных природно-экономических зон страны.
6. Оценить пригодность земли для различных видов земельных угодий района исследований.
7. Разработать прогнозную модель распределения земельных угодий в районе Тиенхая Вьетнама

Идея диссертационной работы. Для эффективного управления земельными ресурсами Социалистической Республики Вьетнам необходимо оценить уровень пригодности земель для конкретных видов их использования и спрогнозировать их динамику по результатам мониторинга трансформации земельных угодий.

Научная новизна работы заключается:

- определены причины трансформации земельных угодий по различным частям страны;
- усовершенствована методика мониторинга трансформации земель во Вьетнаме;
- проведена комплексная оценка пригодности земельных угодий для различных видов использования с применением методов ФАО, экспертных

оценок, иерархической процедуры, геостатистического моделирования данных;

- разработана модель прогноза состояния земельных угодий на учете природных и экономических условий страны, плодородия почвы и уровня ресурсного потенциала земель для различных видов разрешенного использования.

Положения, выносимые на защиту:

1. При разработке мониторинга земель Вьетнама необходимо установить факторы, влияющие на трансформацию земельных угодий, которые являются основными при оценке их пригодности для конкретных видов использования.

2. Оценка пригодности земельных угодий для конкретных видов использования должна основываться на синтезе методов, включающих ФАО, картографический и экспертный с фиксацией результатов в геоинформационной модели для прогнозирования тенденции к их использованию.

3. Прогнозирование вероятности изменения и состояния земельных угодий Вьетнама следует осуществлять методом клеточных автоматов, основанном на цепях Маркова, что позволит планировать эффективное использование земель сельскохозяйственного назначения.

Методология и методы исследований. При исследовании проблемы использовались методы эмпирического уровня: описание, наблюдение, измерение, сравнение, анкетный опрос, обобщение и моделирование. Для выявления динамики изменения площадей земель различных категорий использовались данные и методы ДЗЗ, а для их обработки - ГИС технологии. При оценке пригодности земель к различным видам землепользований использовались методы ФАО и экспертных оценок. Весомость факторов трансформации земельных угодий для различных видов использования земель рассчитана по методу аналитической иерархической процедуры Саати. Для разработки прогнозной модели трансформации земельных угодий во Вьетнаме использовались цепи Маркова, ArcGIS и Idrisi Selva программы и ГИС - технологии.

Теоретическая и практическая значимость научных результатов:

1. Усовершенствована методика проведения мониторинга земельных ресурсов в различных природно-экономических условиях Вьетнама.
2. Составлены тематические карты уровней пригодности земель для различных типов земельных угодий масштаба 1: 25 000.
3. Разработана прогнозная модель состояния земельных угодий страны и их рационального использования на ближайшую перспективу.
4. Результаты исследований используются в учебном процессе подготовки студентов Горного университета по направлениям 21.03.02 (бакалавриат) и 21.04.02 (магистратура) профиля «Землеустройство и кадастры».

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается большим объемом статистических данных, картографических и текстовых материалов, полученных из официальных источников Вьетнама по земельным ресурсам. Использовалась также информация, полученная с космических снимков и публичной тематической карты страны. Математическая обработка исходных данных проводилась с использованием современных программных средств MicroStation, MapInfo, ArcGIS и Idrisi Selva.

Личный вклад автора заключается в обосновании научных теорий и анализе методической и научно-технической литературы по мониторингу земель, в постановке цели и задач исследований. В изучении трансформации земельных угодий Вьетнама на основе статических данных и дистанционного зондирования Земли, проведении опроса и обработке результатов анкетирования экспертов. Формирование базы данных географических информационных систем и технологий для оценки ресурсного потенциала земель и прогноза трансформации земельных угодий Вьетнама. Подготовка научных статей и тезисов докладов.

Реализация выводов и рекомендаций работы. Результаты

исследований могут быть использованы при усовершенствовании нормативно-методической документации в организациях, занимающихся разработкой документов территориального планирования, методического обеспечения мониторинга земель в Социалистической Республике Вьетнам и в учебном процессе студентов направлений 21.03.02 (бакалавры) по дисциплинам «Основы кадастра недвижимости», «Кадастры природных ресурсов» и 21.04.02 (магистры) «Управление земельными ресурсами и объектами недвижимости».

Апробация работы. Основные положения работы сообщались, обсуждались и получили одобрение на всероссийских и международных конференциях, в которых аспирантка принимала участие. Это XII Всероссийская научно-практическая конференция «Новые технологии при недропользовании» (27- 28.10. 2016 г.) Санкт-Петербург, Горный университет; Новая парадигма науки и образования: на пути к конвергенции знаний, технологий, общества. 30 сентября 2017 г. Смоленск, международный научно-информационный центр “Наукосфера”; Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы геомеханики при освоении месторождений полезных ископаемых и подземного пространства мегаполисов», посвященная 70-летию кафедры "Строительство горных предприятий и подземных сооружений". (8 – 9.10. 2017 г). Санкт-Петербург, Горный университет; III межрегиональная с международным участием научно-практическая конференция: «Тенденции, направления и перспективы развития экономических отношений в современных условиях хозяйствования»: (21-22. 02.2018г.) Симферополь, Крымский университет; Тенденции и проблемы развития земельного законодательства. Материалы к Парламентским слушаниям Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации и к Столыпинским чтениям в Государственном университете по землеустройству (19.04.2018 г). Москва, Государственный университет по землеустройству; XXII Международный симпозиум имени академика М.А. Усова, посвященного 155-летию со дня рождения академика В.А. Обручева, 135-летию академика М.А. Усова, основателей Сибирской горно-

геологической школы и 110-летию первого выпуска горных инженеров в Сибири. Томск, Томский политехнический университет, 2018 г.; II Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы геодезии, кадастра, рационального земле- и природопользования» Тюмень, Тюменский индустриальный университет, 2019 г.

Публикации. По результатам диссертационного исследования опубликовано 12 научных работ, из них 1 статья в международной базе данных Web of Science и 4 - в журналах из перечня ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Структура и объем работы. Диссертационная работа включает 162 страницы машинописного текста, состоит из введения, четырех глав, заключения по диссертации и 3 приложений на 10 страницах. Работа содержит 53 рисунка, 51 таблицу, библиографический список включает 139 наименований, из них 111- на иностранном языке.

Благодарность. Соискатель благодарит профессорско-преподавательский состав кафедры инженерной геодезии Горного университета за консультации при проведении научных исследований. Особую благодарность автор работы выражает научному руководителю, доктору биологических наук, профессору В.Ф Ковязину за моральную поддержку и помощь по всем разделам и этапам исследовательской работы.

ГЛАВА 1 РАЗВИТИЕ МОНИТОРИНГА И КАДАСТРА ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ В СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ВЬЕТНАМ

1.1 Развитие технических средств мониторинга земельных угодий в Социалистической Республике Вьетнам

Мониторинг земель является подсистемой мониторинга окружающей среды, который позволяет осуществлять сбор, интеграцию и геопространственную аналитику данных дистанционного зондирования с другими наборами экологических и социальных данных [1, 5, 10]. Для целей своевременного выявления изменений земельных угодий, их оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов и прогноза их развития ведется мониторинг земель. Во Вьетнаме теорию мониторинга окружающей среды разрабатывали отечественные ученые Vu Dinh Long, Le Huy Ba, Nguyen Xuan Hoan [85, 129]. Ими были выявлены концепция и выделены уровни мониторинга, разработана классификация его систем в соответствии с объектами наблюдений.

За последние 10 лет теория и практика по ведению экологического и сельскохозяйственного мониторингов быстро совершенствуются. Это связано с экспоненциальным ростом интернет-технологий, миссией дистанционного зондирования Земли, применением лазерных импульсов (LiDARов) для получения информации об удаленных объектах с помощью активных оптических систем, почвенной спектроскопии, мобильных средств и автоматизированных сенсорных систем [105]. В 2013 году Европейское космическое агентство (ЕКА) инициировало миссию Sentinel RS, которое предоставляет терабайты данных о динамике земного покрова, влажности почвы и динамике поверхностных вод в реальном времени. Проект Немецкого аэрокосмического центра (DLR) TANDEM планирует выпустить глобальную модель поверхности суши, включая глобальную карту высот древостоев леса с разрешением 100 м и беспрецедентной вертикальной точностью. Евросоюза с 2018 года начинает концентрировать исследования по мониторингу окружающей среды (Copernicus, Land), результаты которого поставляются в

открытый доступ в виде космоснимков ДЗЗ в европейские научно-исследовательские институты. Финансирование этих исследований составляет около 19 млрд. долларов. Если добавить к этому данные исследований Национального управления по авиации и космосу США (NASA) и японского агентства аэрокосмических исследований (JAXA) по наземной съемке поверхности Вьетнама, то можно заключить, что доступ к данным по управлению земельными ресурсами не представляет трудностей и ограничений [101]. Все упомянутые выше системы управления земельными ресурсами становятся более разнообразными, распространяются без ограничений, что является особенно важным для проектирования мероприятий по сохранению природы и восстановлению нарушенных человеком земель. Это, однако подразумевает, необходимость изменения способов хранения, управления и анализа данных о земельных ресурсах страны.

Государственным органом управления земельными ресурсами во Вьетнаме является Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды. Это орган осуществляет государственные административные функции и контроль за земельными ресурсами, своевременно выявляет изменения в состоянии земель, ведет оценку этих изменений [12, 70–72, 85]. В настоящее время данным Министерством разработаны следующие положения по мониторингу земель Вьетнама (рисунок 1.1) [135].

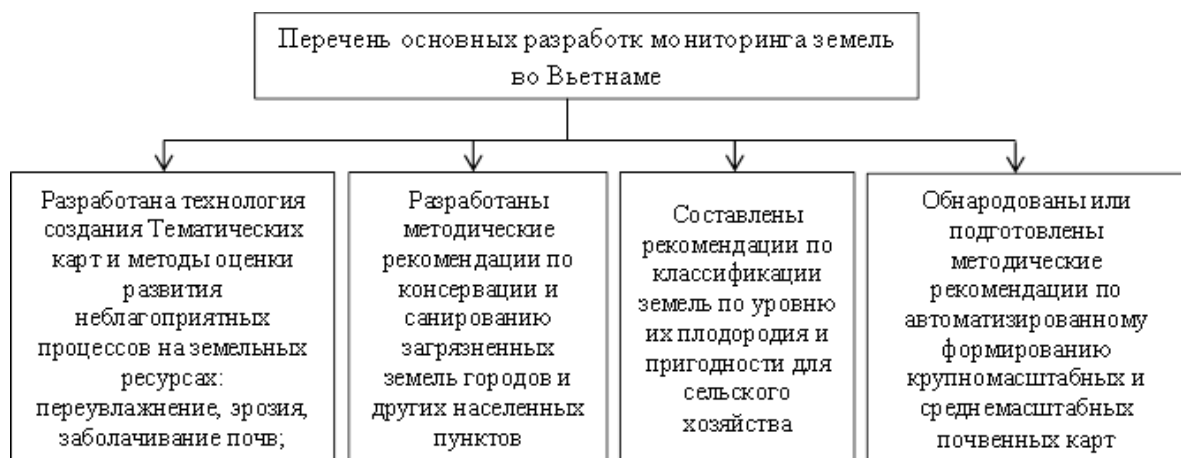


Рисунок 1.1 – Основные разработки ученых Вьетнама по мониторингу земель

Проблема по внедрению во Вьетнаме единой системы мониторинга земельных угодий приобрела особую актуальность, поскольку она еще не была использована в стране на законодательском уровне. Чтобы понять и проанализировать систему мониторинга земель необходимо изучить историческую основу этих действий. Рассмотрим системы мониторинга земельных ресурсов во Вьетнаме по этапам развития страны.

На феодальном этапе развития Вьетнама измерение земельных участков проводилось простыми средствами – «шагомером», мерной веревкой, а позже рулеткой. Полученные результаты измерений вносились в кадастровую книгу, которая представляла собой обычный листок бумаги. Результаты измерений площадей земельных ресурсов были слишком не точными [31].

Во время французской колонизации (1858 – 1954г.г) Вьетнама произошли технические изменения в землеустройстве. За почти сто летний период господства во Вьетнаме французы внедрили в землеустроительные работы новое измерительное оборудование: измерительную ленту, теодолит и нивелир. В этот период создали кадастровую карту земельных угодий страны [31].

После августовской революции в 1945 году одним из самых важных вопросов для революционной власти Вьетнама становится учет земельных ресурсов и положение крестьянства в стране. Правительство Вьетнама с 1945 по 1975 годы постепенно принимает много различных стратегий развития и декретов «О земле» для эффективного управления земельными ресурсами страны. На севере Вьетнама в 1958 году проведены исследования почв, по результатам которых разработана почвенная карта в масштабе 1:1000000. В 1958–1968 годах разработана почвенная карта для территории северного Вьетнама, но более крупного масштаба (1:500 000). С 1964 года во Вьетнаме начались работы по учету земельных угодий, в основном земель сельскохозяйственного назначения. С 1990 года до настоящего времени проводится инвентаризация земельных угодий раз в 5 лет. С 1968 года в стране стали создавать карты по оценке пригодности земель для сельскохозяйственного производства, а к 1980 году созданы почвенные карты

для сельскохозяйственных коммун на уровне административных районов страны в масштабе 1:50 000 [31, 51].

С 1976 году во Вьетнаме стали разрабатывать методику мониторинга земельных ресурсов. Для этого использовались результаты ДЗЗ. Это позволило создать кадастровые карты, которые используются в настоящее время в области геологии и лесного хозяйства. Также разработаны карты по уровням загрязнения земель сельскохозяйственного назначения. Для различных провинций Вьетнама с 1990 по 1993 год с помощью спутника Landsat – TM и другими материалами ДЗЗ созданы: а) карта земельных угодий Вьетнама в масштабе 1:1 000 000; б) карты земельных угодий для различных областей Вьетнама в масштабе 1:250 000; в) обновлены топографические карты масштабов 1:25 000, 1:50 000. С 1992 года разрабатывается кадастровая карта земель столицы государства – Ханоя [135].

До 1995 года проведена оценка качества земель по ФАО во всех областях страны. Результаты оценки отображены на картах масштаба 1:250 000. Картографирование земель сельскохозяйственного назначения во Вьетнаме началось после 1995 года, когда Министерству сельского хозяйства была поставлена задача обеспечения сельскохозяйственных структур (коммун) страны картографической продукцией для целей интенсификации сельского хозяйства. Первым таким картографическим продуктом становится документ «Атлас сельского хозяйства Вьетнама» [139]. Этот первый документ разработан Департаментом статистики, лесного, сельского хозяйства и рыболовства Вьетнама и выдан в 2001 году в электронном виде в масштабе 1:5 000 000 на вьетнамском и английском языках.

С 1998 года по настоящее время во Вьетнаме широко используются GPS-технологии для разработки карт и ведения мониторинга земельных ресурсов. С конца девяностых годов прошлого столетия во Вьетнаме начали применять географические информационные системы (ГИС) [135]. До 2001 года ГИС применялся во всех областях народного хозяйства с целью составления карт и баз данных. ГИС-технологии включали в себя следующие информационные

системы: AutoCad, MicroStation, MapInfor, ArcInfor, ArcGIS, С начала XXI века оперативно развиваются ГИС-технологии и космические методы исследований, которые служат инструментом и поставщиком исходных данных для создания карт различного назначения. Замена ранее существовавшего традиционного метода создания аналоговых карт на электронные с применением ГИС и GPS технологий ускорила процесс создания карт и повысила их точность. В результате использования новых технологий, содержание создаваемых карт становится более полноценным по охвату исследуемой территории, разнообразию их тематики и практическому использованию. Новые технологии стали внедряться при составлении и обновлении карт различных тематик: топографических, земельных угодий, разведки полезных ископаемых (прежде всего нефти и газа), лесного фонда, оценки состояния сельскохозяйственных культур и прогноза их урожая, экологических, географических, трансформации земельных ресурсов, изменения климата и других. В 2005 году материалы космической съемки применены для составления карт земельных угодий на всей территории республики Вьетнам. В этом же году государство подписало контракт с Европейском аэрокосмическим и оборонным концерном (компания EADS) для внедрения в стране системы мониторинга природных ресурсов и окружающей среды. Главными в контракте являются следующие три требования [132]:

1. Наземная приемная станция страны должна осуществлять прием сигналов от спутников трех типов различного разрешения: Spot 2, 4 и 5 с разрешением 2,5 м, 5 м, 10 м и 20 м, Envisat ASAR (радар) с разрешением 30 м и MERIS с низким разрешением (300 м) для изучения температуры и солености морской воды.

2. Национальный государственный центр данных должен обрабатывать, анализировать, архивировать и распространять собранные с космических снимков сведения.

3. Разработанная система хранения данных должна позволять использовать их для конкретных государственных целей. Эти функции

Правительство страны закрепило за пятнадцатью государственными организациями.

В 2008 году впервые с помощью материалов космической съемки определили причину загрязнения нефтью морского побережья. В 2010 году во Вьетнаме создана система мониторинга природных ресурсов и окружающей среды с помощью материалов космической съемки. В 2013 году Вьетнам запустил первый искусственный спутник «VNREDSat-1», с помощью которого государство получило информацию о состоянии и строении верхних слоев атмосферы. Запуск спутника явился выдающимся успехом Вьетнама в истории развития ДЗЗ [132]. В настоящее время, имея космоснимки территории страны высокого разрешения (1-5 м), их используют для различных целей. В частности, на территории Вьетнама создаются и успешно используются государством региональные геоинформационные и ДЗЗ для мониторинга земельных ресурсов. С помощью новых технических средств в стране разработан целый ряд документов (рисунок 1.2) [98]:



Рисунок 1.2 – Перечень разработанных документов с применением технических средств

Приведенные на рисунке 1.2 документы продолжают уточняться и расширяться. Кадастровые карты земельных ресурсов пока имеются только для

72% территории страны. Базы кадастровых данных по земельным участкам коммун имеются лишь у 15% землевладельцев, 106 коммун [98]. Другие сведения о земельных участках также продолжают собираться и обобщаться.

Таким образом, с помощью материалов космической съемки земли, современных технических средств измерений и ГИС-технологий Вьетнам успешно осуществляет мониторинги: стихийных бедствий, лесного фонда, лесных пожаров, разведки месторождений нефти и газа. Особенно, выдающиеся результаты достигнуты при мониторинге земельных ресурсов и водного фонда. Однако, применение материалов космической съемки в таких отраслях народного хозяйства как геология, состояние и качество почв, экологические и климатические исследования, оценка состояния и трансформация земель сельскохозяйственного назначения, а также её прогноз остаются мало исследованными.

1.2 Развитие кадастра земельных угодий в Социалистической Республике Вьетнам

История развития Вьетнама тесно связана с развития кадастра земельных ресурсов страны. Можно выделить следующие периоды развития кадастра во Вьетнаме.

Феодалный период. В это время стали вести учет кадастровой деятельности и кадастрового книгу на земельные участки. Во время правления короля За Лонга, который начал реформы в 1805 году, землеустроители стали проводит исследования земель, которые фиксировалось в кадастровой книге. Единицей измерения площади являлся гектар. Кадастровая книга За Лонга широко применялась в северном Вьетнаме, а в южном - Минь Манга. Эти кадастровые книги велись во Вьетнаме несколько столетий.

Французский колониальный период длился почти сто лет господства Франции над Вьетнамом. Французы внесли новшество в кадастровую книгу За Лонга, учет земли стал проводится по новому и проведены изменения в структуре органов управления земельными ресурсами. Для руководства кадастровыми работами в Правительстве страны создается кадастровый

отдел, который также должен заниматься разработкой кадастровых карт в первую очередь для северного Вьетнама, и для городских земель. В кадастровой книге появились новые разделы, характеризующие качество земли. Также появилась дополнительная информация о владельце земельного участка, с указанием права передачи земельного участка другому лицу по постановлению суда. К кадастровой книге прилагалась карта земельного участка. Помещики получили право получать копию земельного участка из кадастровой книги. Земли, принадлежащие французам, имели другой порядок оформления права на земельный участок. Земельный участок вначале регистрировался в областном кадастровом органе, а лишь потом он фиксировался в земельном регистре Вьетнама. При этом предусматривалась необходимость разработки карты земельного участка современными техническими способами, известными в то время Вьетнаму. Каждый земельный участок отображался в отдельном разделе регистра, в нем отображалась также информация о помещике-владельце, площади, местоположении, границах землевладения и другие сведения о земельном участке. После регистрации помещик получал право собственности на земельный участок. Такой порядок учета земельных ресурсов считался лучшей системой во время французского колониального периода. Однако, широкого применения эта система учета не нашла, кроме северного Вьетнама. В южном Вьетнаме использовался метод учета земли по кадастровой книге За Лонга.

Период с 1954 года до настоящего времени. В 1954 году американцами Вьетнам разделен на части. Правительство Вьетнама при поддержке США контролировало южную часть страны. 5 октября 1954 года для управления земельными ресурсами этой части страны создается кадастровое бюро “NamViet”, которое подчинялось Правительству страны. В каждой провинции создается своя кадастровая служба по учету земель. В 1962 году издается Правительством страны Указ № 124-СТНТ о проведении обследований земельных участков администрацией районов, на которых не

используется французский метод учета земель. На юге страны началась регистрация земельных участков двумя разными методами.

Первый метод заключался в регистрации земли по Декрета Правительства Вьетнама от 1925 года. По нему представлялись конкретные и эффективные информационные сведения о земельных участках. Документы должны содержать следующие сведения: точную карту земельного участка, выписку из земельного регистра, с указанием номера земельного участка, указатель регистрации записи, сведения о землевладельце. Для регистрации земельных участков устанавливалось определенное количество знаков в документе. Учет проводился в алфавитном порядке по фамилии землевладельца. Сведения о земельных участках хранились в 2 организациях: в кадастровой службе провинции и в деревенской коммуне. Землевладелец после регистрации получал право собственности на землю. Этот метод учета земельных участков был реализован в основном в дельте реки Меконг на площади около одного миллиона гектаров.

Второй метод сходен с периодом французского колониального времени, применяемого в северном Вьетнаме. Благодаря примитивным методам учета и сложностью фактического землепользования, Правительство пыталось разрабатывать кадастровые карты более детальными и конкретными, хотя это представляло большую сложность. В общем можно заключить, что во все периоды развития Вьетнама Правительство страны всегда уделяло большое внимание регистрации земель при землеустройстве, для сбора налога и защиты прав собственности на землю. Однако, исходя из условий развития и политической ситуации, в каждый период истории страны использовались разные способы реализации и создания кадастровой информации, подходящий для северного и южного Вьетнама. Правительство стремилось создать единую систему регистрации земель и кадастровых документов, которые должны точно отображать сведений о собственниках земли. Из-за сложности фактического землепользования в стране, Правительство делает попытку создавать детальные кадастровые карты.

Однако, в разных частях Вьетнама существовали две группы документов по учету земельных ресурсов.

Когда во Вьетнаме земля становится государственной собственностью, система учета земельных ресурсов ставится такой же, как и в других европейских государствах, но необходим мониторинг динамики площадей земельных угодий страны. Рассмотрим особенности кадастровых работ в настоящее время во Вьетнаме.

Государственное управление землей одна из главных целей кадастра во Вьетнаме является. Кадастровые работы во Вьетнаме предусматривает решение следующих задач (рисунок 1.3) [31]:

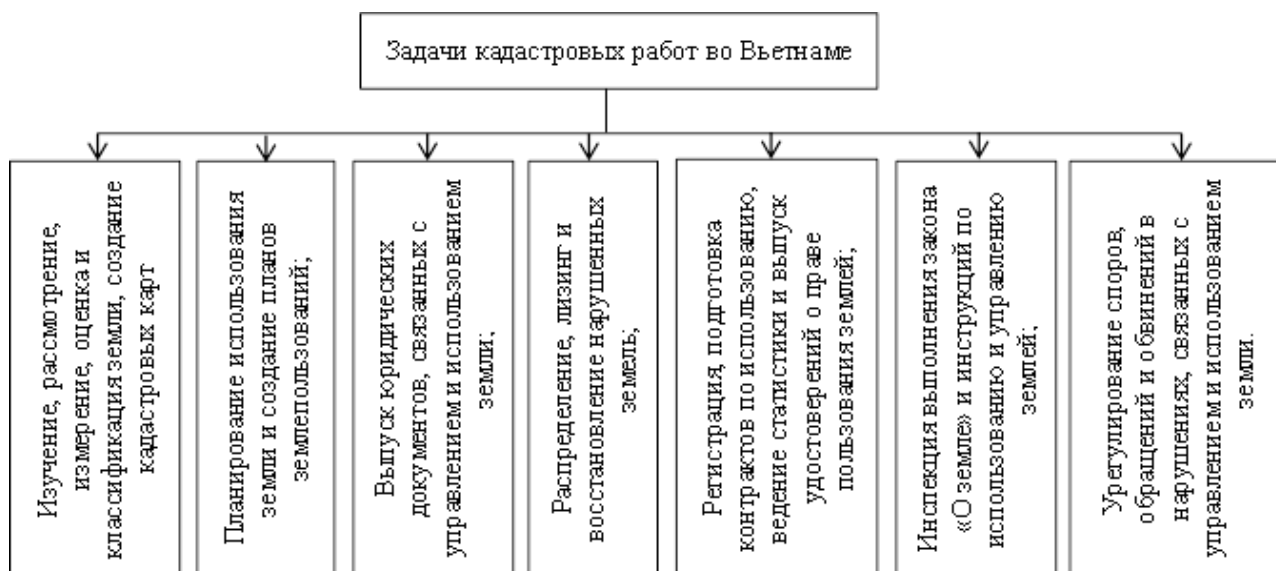


Рисунок 1.3 – Перечень задачи кадастровых работ во Вьетнаме

Правительство Вьетнама выделяет землю для устойчивого и долгосрочного использования или сдает её в лизинг. Во Вьетнаме выделяются следующие категории земель [20, 72]:

1. *Сельскохозяйственные земли.* Это земли занятые рисом, однолетними и многолетними сельскохозяйственными культурами, лесами, для ведения рыбоводства и другие.

2. *Несельскохозяйственные земли.* Это земли для жилищного строительства, для размещения государственных учреждений, объектов обороны и безопасности, промышленности, религиозных организаций, под

захоронения, занятые водой и прочие.

3. *Неиспользуемые земли*, которые не могут быть освоены по природным условиям.

В 1996 году Министерством природных ресурсов и окружающей среды разработано «Стратегию развития кадастровой отрасли до 2020 года» [136]. Главной целью которого является создание Земельной информационной системы (ЗИС). По этой системе все кадастровые карты в обязательном порядке должны быть созданы в цифровом формате с использованием программы MicroStation, достаточно широко используемой во Вьетнаме.

Согласно стратегии развития кадастровой отрасли кадастровые карты допускаются к созданию в следующих масштабах [72]:

- в городских территориях: 1:200, 1:500 и 1:1000;
- в сельских районах страны: 1:1000, 1:2000 и 1:5000;
- в горных районах: 1:5000 и 1:10000.

Такой масштаб карт необходим для детального изучения земельных угодий Вьетнама, которые занимают территории с различным рельефом местности.

1.3 Влияние изменений законодательства Вьетнама на состав категорий земель

Правительство Вьетнама в 1986 году приняло решение перейти на рыночную модель экономики под управлением государства. В связи с этим земля стала важным фактором обеспечения политической стабильности, социальной справедливости и экономического развития Вьетнама.

Наиболее важными особенностями земельного законодательства, одобренного национальным собранием республики в 1987 году, явились:

- унифицированное управление земельными ресурсами страны;
- постепенное создание правовой основы защиты законных прав и интересов землепользователей;
- определение правовых норм по использованию земель для регулирования управления земельными ресурсами и землепользованием.

Земельным законодательством Вьетнама № 3-LCT/HĐNN8 от 29.12.1987 г. (Закон «О земле») [69] выделены следующие категории земель (рисунок 1.4).

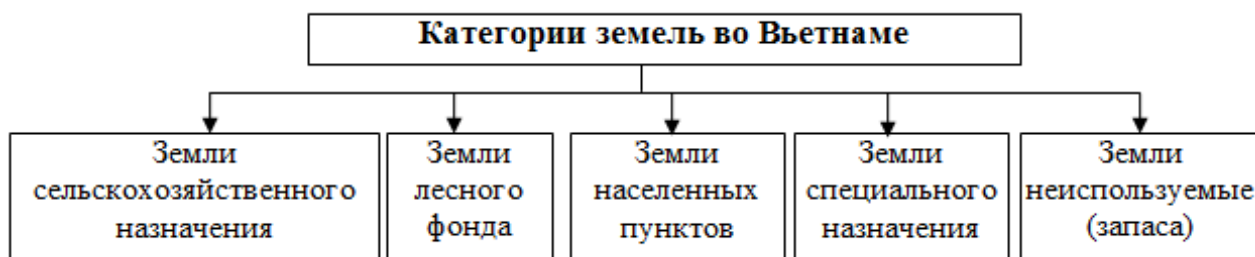


Рисунок 1.4 – Категории земель во Вьетнаме по закону 1987 г.

Однако, Закон «О земле» 1987 года [69] принят в первые годы инноваций страны - время, когда централизованный бюрократический подход за землепользователями не ликвидирован, а рыночная экономика еще не сформировалась, поэтому целый ряд положений закона сохранился старый. Самым серьезным ограничением в земельной реформе закона «О земле» 1987 года [69] была невозможность землепользователей выйти за пределы устаревших «земельных отношений». Закон «О земле» 1987 года [69] Вьетнама не содержал положений о стоимости земли, о праве пользования и информации о сделках с землей. По земельному законодательству, рассматриваемая земля не признавалась частной собственностью, поскольку все вопросы, связанные с ней, должны регулироваться только государством, поскольку, оно играло решающую роль в принятии решений, распределении и хранении ключевых прав на земельные ресурсы [34, 54]. Государство следило за использованием земельных ресурсов для целей сельского, лесного хозяйств или участков земли под индивидуальное жилищное строительство, а также устанавливало сроки пользования землей [69]. Государство распределяло землю организациям и частным лицам бесплатно, но запрещало любые сделки с ней. Такие земельные отношения стали тормозом при пользовании земельными ресурсами и 14 июля 1993 года во Вьетнаме принимается новый закон «О земле» № 24-L / СТН [70].

Новый закон «О земле» 1993 года [68] предусматривал разделение права собственности на землю на три категории: право владения, пользования и

распоряжения земельными участками. В Законе «О земле» 1993 года права собственности на землю определялись как «Земля, принадлежащая всему народу, находится в ведении государства, а государство выделяет её в собственность или сдает в аренду землепользователям» [70]. В этом законе приняты обновления некоторых положений земельных отношений. Государство выделяет или сдаёт в аренду землю организациям и физическим лицам для рационального её использования. Землепользователи получили право передачи арендованной земли другому пользователю (субаренда) только в течение срока действия договора [70]. Этот земельный закон разрешает переводить, в случае необходимости, сельскохозяйственные земли в другие угодья, что позволило формировать разнообразные их структуры. Согласно закону «О земле» 1993 г. во Вьетнаме выделены следующие категории земель (рисунок 1.5).



Рисунок 1.5 – Категории земель во Вьетнаме по закону 1993 г.

Сроки и нормы использования земельных участков устанавливались в зависимости от вида разрешенного использования (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Сроки и нормы пользования землей [70]

Вид разрешенного использования земли	Норма отвода, га	Срок пользования земли, лет
Для сельскохозяйственного производства	3	20
Для производства соли	10	20
Для садоводства и выращивания долгосрочных промышленных культур	10	50
Для лесохозяйственного производства	30	50
Для жилищного назначения	-	Долгосрочное использование

Землевладельцы получают вышеперечисленные виды земель бесплатно, но в пределах нормативов площади, установленной Правительством страны. При пользовании землей выше отмеченных нормативов владельцу необходимо внести земельный налог.

Площади земельных участков для жилищного строительства зависят от их территориального расположения и определяется Народным комитетом провинции, где располагается земля. Получатели земельного участка для жилищного строительства и промышленности всегда уплачивают налог за пользование земли.

Следует заметить, что закон «О земле» 1993 года [70] не содержит конкретных положений о сделках с землей. В нём также не раскрываются технологии передачи земли пользователям с оплатой и без оплаты земельных участков. Кроме того, в законе 1993 года обращается внимание на права и обязанности физических лиц для ведения личного подсобного хозяйства, но не раскрываются конкретные их положения. В нём не отражены порядок использования несельскохозяйственных земель и механизмы перевода земель сельскохозяйственного назначения в несельскохозяйственные.

С целью реализации инвестиционных проектов у государства арендуются земельные участки внутренних экономических организаций и иностранных инвесторов. Инвесторам разрешается передавать землю в пользование другим лицам, но у них отсутствует право на продажу земли. Правительство Вьетнама имеет право сдавать в аренду и несельскохозяйственные земли. Кроме того, государство имеет право изымать землю у землевладельцев для использования её в интересах общества, национальной обороны и безопасности.

Однако, на практике государство может изъять землю для размещения инвестиционных проектов, особенно в случае реализации жилищных проектов. Стоимость компенсации владельцу за изъятие земли очень низкая, поэтому инвесторы получают высокую прибыль от продажи построенного жилья.

В процессе обновления и интеграции народного хозяйства Вьетнама 26.11.2003 г. принят новый закон «О земле» № 13/QN11 [71]. В этом законе

говорится, что «земля принадлежит всему народу, государство является владельцем земли». Законом разрешено проводить рыночные сделки с землей. Закон создал равные права и обязанности между отечественными и иностранными инвесторами, но последним не разрешается брать землю в собственность, арендовать или передавать ее частным лицам для ведения личного подсобного хозяйства.

Государство имеет право изымать землю только в случаях использования её для государственных и общественных интересов, национальной обороны и безопасности и ряда инвестиционных проектов для экономического развития страны. Для инвестиционных проектов государство может изымать землю у пользователя на добровольной основе [71].

Земельный закон 2003 года [71] уменьшил число категорий земель и выделил виды земельных угодий, которые используются во Вьетнаме до сих пор. Выделены 3 категории земель (статья 13) (рисунок 1.6) [71].



Рисунок 1.6 – Категории земель по закону Вьетнама 2003 г.

Перечень земельных угодий, входящих в каждую категорию, приведен на рисунках 1.7 – 1.9.

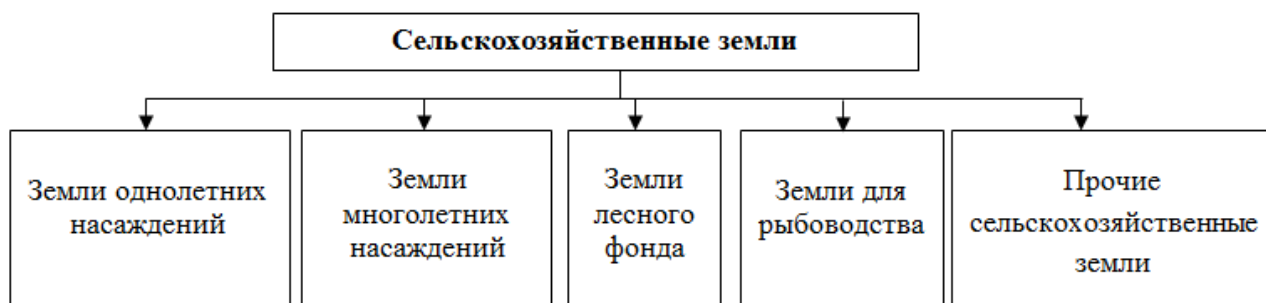


Рисунок 1.7 – Классификация сельскохозяйственных земель Вьетнама по закону 2003 г.



Рисунок 1.8 – Классификация несельскохозяйственных земель Вьетнама по закону 2003 г.



Рисунок 1.9 – Неиспользуемые земли Вьетнама по закону 2003 г.

Правительство выделяет земли для устойчивого и долгосрочного использования и сдает их лизинг. Сроки и нормы использования земли остались прежними, поэтому землепользователям сложно обеспечить долгосрочные инвестиции в земельный участок для повышения продуктивности сельскохозяйственного производства [20, 47]. Сельскохозяйственные земли переводятся в несельскохозяйственные, но земли под рисовыми полями можно перевести в другую категорию только по разрешению Правительства страны. Изменение вида разрешенного использования сельскохозяйственных земель возможно только с разрешения Правительства страны, которое ведет строгий контроль по использованию земель этой категории. Так за десять лет, с 2001 по 2010 годы Правительством Вьетнама перераспределено лишь 0,9 млн. га сельскохозяйственных земель, для жилищного строительства и других, коммерческих организации. Кроме того, Правительство перевело 5,4 млн. га неиспользуемых земель в категорию сельскохозяйственных и несельскохозяйственных земель [52, 81]. Оспаривание

земельных прав имеет огромное значение для вьетнамского народа, особенно в сельской местности [5, 43, 54]. Установлено, что из 88 миллионов вьетнамцев, 71% живет в сельской местности, из них 62% селян ведут личное подсобное хозяйство, которое является основой их существования.

В настоящее время во Вьетнаме действует новое земельное законодательство, принятое законодательным собранием страны 29.11.2013 № 45/2013/QН13 [72]. Новый земельный закон является четвертым по счету Правительственным документом, регулирующим земельные отношения в истории развития социалистического строя во Вьетнаме. Хотя новый земельный закон не полностью удовлетворяет интересы вьетнамцев, но значительно упрощает сложные и длительные процедуры передачи земли в пользование [33, 67].

Режим изымания земель государством у землепользователей ныне действующим законодательством усовершенствован. Сроки пользования земель продлены до 50 лет (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Сроки пользования и нормы отвода земли по видам пользования [70]

Вид разрешенного использования земель	Норма отвода, га	Срок использования, лет
Сельскохозяйственное производство	3	50
Производство соли	10	50
Многолетние насаждения	10	50
Лесохозяйственное производство	30	50
Жилищное строительство	-	Использование не ограничено

Владельцы земельных участков используют указанные площади без уплаты налогов. При пользовании земельными участками выше приведенной нормы, владелец платит налог. Владельцы земли для жилищного строительства и промышленности платят земельный налог. Для других целей пользователи должны арендовать землю. Право собственности на землю по закону 2013 г. осталось за вьетнамским народом. Иностранные инвесторы получили такие же права на земельный участок, что и местные жители.

Согласно закону 2013 года, гражданам Вьетнама, проживающим за рубежом, могут выделяться участки для индивидуального жилищного строительства с последующей продажей или сдачей жилья в аренду. Если земля находилась в аренде до даты вступления Закона «О земле» 2013 года в силу, то владелец продолжает пользоваться землей в течение оставшегося срока [16].

До вступления в силу земельный закон 2013 года долго анализировался, изучался специалистами, уточнялся, обсуждался с землепользователями, поскольку земля во Вьетнаме является чрезвычайно важным природным ресурсом. Для Социалистической Республики Вьетнам право собственности на землю является главным элементом контроля за земельными ресурсами страны. Политика государства играет решающую роль в принятии земельных решений, распределении и хранении ключевых прав на землю [42, 71]. Поскольку государство владеет и управляет землей, только оно устанавливает площади земельных массивов для ведения сельского и лесного хозяйств, для жилой застройки, устанавливает право и срок её использования в зависимости от вида разрешенного использования.

Таким образом, частые изменения законодательства привели к существенным изменениям категорий земель, что затрудняет ведение мониторинга земельных угодий. Кроме того, вьетнамское Правительство имеет право изымать землю для общественных интересов, которые определяются целями государственной, коллективной, национальной обороны и безопасности страны. Государство использует эту власть, чтобы строить военные базы, школы, больницы, дороги, мосты и другие объекты инфраструктуры.

1.4 Выводы по главе 1

1. Осуществление мониторинга земельных ресурсов во Вьетнаме возложено на Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды. Специалисты ведомства ведут поиск новых технических средств и методов осуществления поставленной задачи.

2. На первоначальном этапе развития земельных отношений (период феодализма) в стране использовались самодельные измерительные средства,

Результаты измерений земельных участков ими были не точными. Поэтому французы в период колонизации Вьетнама (1858-1954 гг.) стали использовать при землеустроительных работах более современные геодезические приборы и инструменты. Их применение позволило повысить точность результатов землеустроительных и кадастровых работ.

3. После августовской революции 1945 г. новое социалистическое Правительство Вьетнама поменяло стратегию развития страны путем издания целого ряда декретов о земле. Для эффективного управления сельскохозяйственным производством в стране разрабатываются тематические карты различных назначений и масштабов.

4. В конце XX начале XXI столетий во Вьетнаме разрабатывается и внедряется в практику своя система мониторинга природных ресурсов, запускаются навигационные спутники. Государственная система мониторинга природных ресурсов Вьетнама позволила оперативно разработать целый комплекс карт по земельным ресурсам страны.

5. Развитие кадастра во Вьетнаме связано с этапами смены государственного строя страны. Согласно Женевскому договору (1954 г.) территория страны была поделена на 2 части: южный и северный Вьетнам. В каждой части существовала своя система кадастра, а после воссоединения Вьетнама (1975 г.) стала развиваться социалистическая система кадастра. Получить земельный участок гражданину страны можно бесплатно в долгосрочное пользование (50 лет) или в аренду. Площади земельных участков, взятых в пользование бесплатно, нормируются Правительством страны.

6. Для эффективного управления земельными ресурсами при Правительстве страны имеется специальный орган, который кроме управления и контроля, разрабатывает документы по бесплатному пользованию и аренде земли, а также регламентирует масштабы кадастровых карт, которые создаются для всех регионов Вьетнама.

7. Важнейшим природным ресурсом Вьетнама является земля, которую из-за горного рельефа страны невозможно полностью использовать для

сельскохозяйственного производства. За последние тридцать лет во Вьетнаме четыре раза изменилось земельное законодательство. При каждом вступлении в силу нового закона «О Земле» происходили изменения в категориях земель, уточнялись права (государственная собственность, аренда) и обязанности землепользователей. Статистика изменений площадей земельных угодий в стране не ведется, поэтому Правительство страны не может проследить динамику земель различных категорий. Поэтому необходимо разработать для Правительства страны методику ведения мониторинга земель за период социалистического развития страны. Этой проблеме и посвящены наши исследования.

ГЛАВА 2 ПРИРОДНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЬЕТНАМА И ИХ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ

2.1 Структура земельного фонда Социалистической Республики Вьетнам

Земельный фонд Социалистической Республики Вьетнам по последнему закону «О Земле» 2016 г. [72] составляет 33123,1 тыс. га. В его структуре доминируют земли сельскохозяйственного назначения, площадь которых составляет 27302,2 тыс. га, или 82,4% от общей территории страны. Площадь несельскохозяйственных земель равна 3697,9 тыс. га, или 11,2%, а неиспользуемых земель – 2122,9 тыс. га или 6,4% (рисунок 2.1) [76].

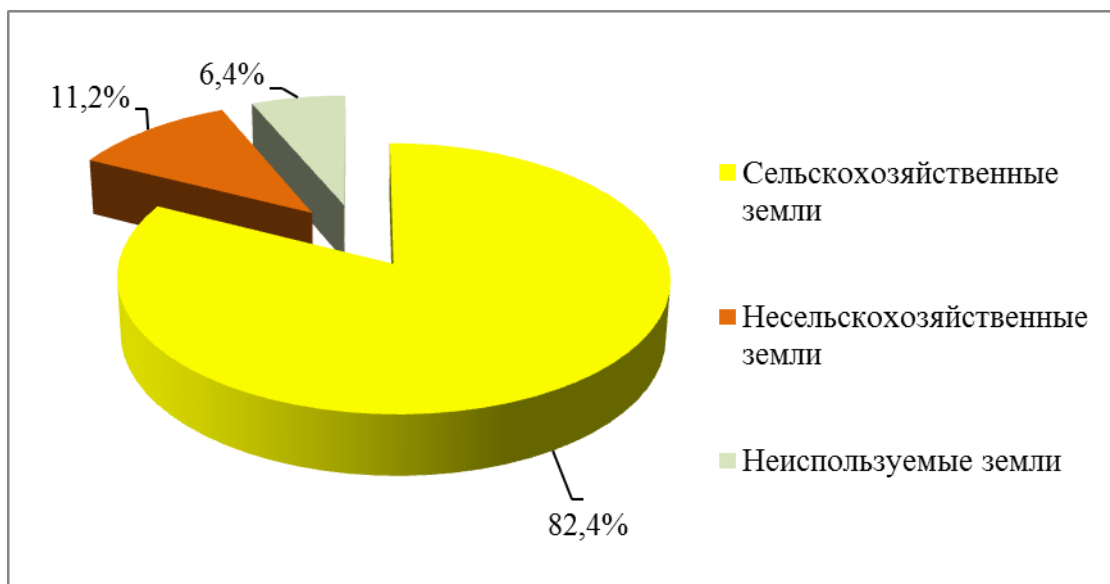


Рисунок 2.1 – Соотношение земельного фонда Вьетнама по категориям на 2015 г.

Такое соотношение земельных ресурсов прямо указывает на о высокий уровень сельскохозяйственной освоенности земель. Соотношение земель **сельскохозяйственного назначения** следующее. *Рисовые поля* занимают почти 4143,1 тыс. га, или 12,5% от общей площади. На полях выращивается рис разных сортов и экспортируется во многие страны мира в объеме 6,59 млн. т.. *Земли однолетних насаждений* составляют 2854,8 тыс. га, или 8,6%, а *многолетних* – 4532,2 тыс. га (13,7%). *Лесным фондом* занято 14923,6 тыс. га (45,1%). *Земли для рыбоводства* составляют 797,8 тыс. га (2,3%) и *прочие сельскохозяйственные земли* – 50,7 тыс. га (0,2%) - (рисунок 2.2) [76].

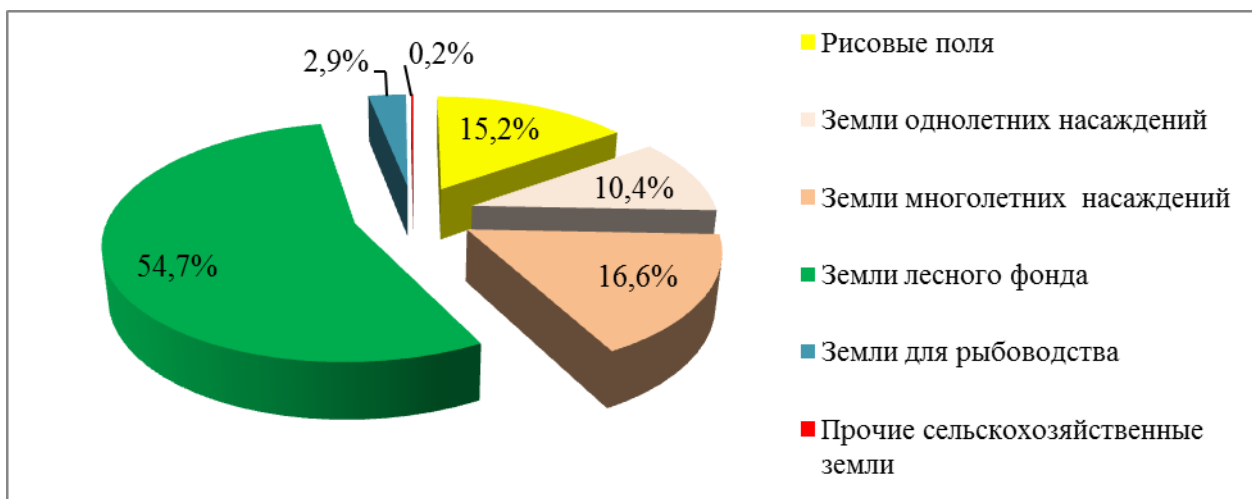


Рисунок 2.2 – Соотношение сельскохозяйственных земель Вьетнама по видам хозяйственного использования в 2015 г.

Площадь **несельскохозяйственных земель** составляет 11,2%. Соотношение земель несельскохозяйственного назначения следующее. Земли жилищного строительства занимают 698,7 тыс. га, или 2,1% от общей площади страны. Земли специального назначения составляют 2012,2 тыс. га, или 6,1%, а водного фонда - 987,0 тыс. га, или 3,0% (рисунок 3.2) [76].

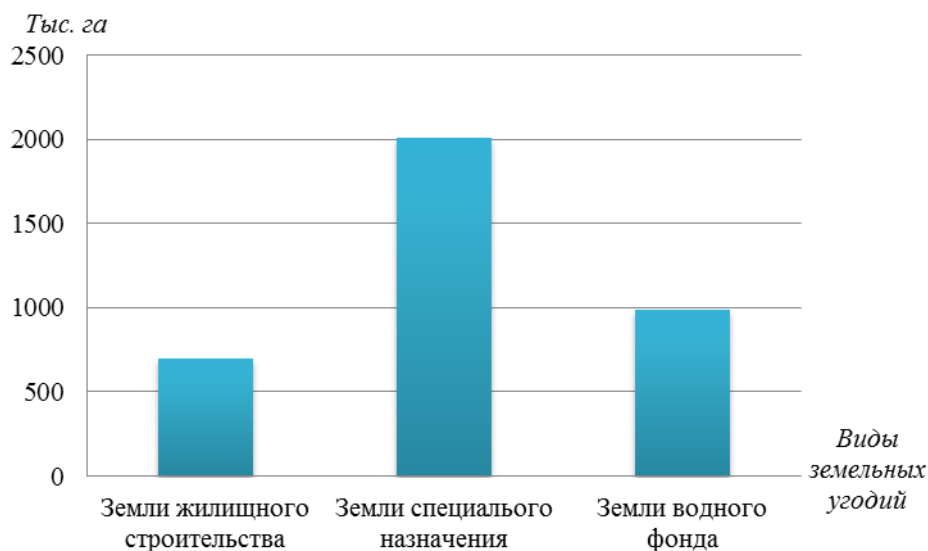


Рисунок. 3.2 – Соотношение несельскохозяйственных земель Вьетнама по видам хозяйственного использования в 2015 г.

В последние годы развитие Социалистической Республики Вьетнам идет по пути индустриализации, что обуславливает озабоченность Правительства количественным и качественным составом земель сельскохозяйственного

назначения [53]. В связи с развитием промышленности, особенно горного производства, изменяются виды использования земельных участков по причине их трансформации. В процессе написания диссертационного исследования вызвали особый интерес противоречия, связанные с вопросом рационального использования земельно-ресурсного потенциала Вьетнама.

В результате исследований земельного фонда Вьетнама было установлено, что состав и соотношение земельных угодий по частям страны существенно различаются (рисунок 2.4, таблица 2.1).

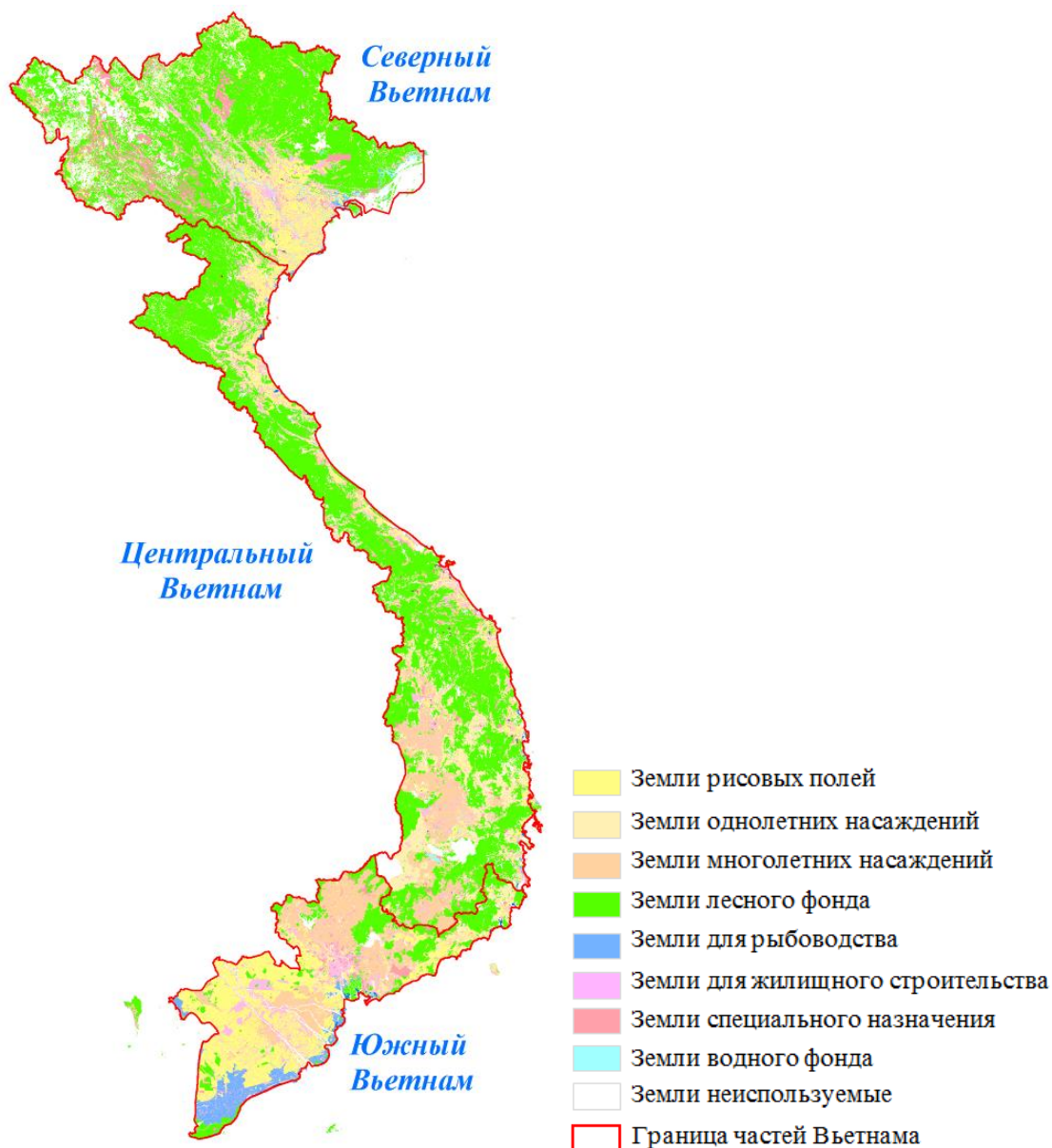


Рисунок 2.4 – Схематическая карта земельного фонда Вьетнама. (Исключая островные районы страны)

Таблица 2.1 – Структура земельного фонда по частям Вьетнама в 2015 г. [76]

Состав земельного фонда	Северный Вьетнам		Центральный Вьетнам		Южный Вьетнам		Всего по стране	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Сельскохозяйственные земли, в том числе:	9010,6	77,4	12976,0	86,3	5316,6	82,6	27302,2	82,4
Рисовые поля	1177,6	10,1	904,6	6,0	2060,9	32,0	4143,1	12,5
Однолетние насаждения	1133,1	9,7	1494,7	9,9	227,0	3,5	2854,8	8,6
Многолетние насаждения	605,0	5,2	2227,8	14,8	1699,4	26,4	4532,2	13,7
Лесной фонд	5915,8	50,8	8255,2	54,9	752,6	11,7	14923,6	45,1
Рыбоводство	164,5	1,4	74,8	0,5	558,5	8,7	797,8	2,4
Прочие	14,6	0,1	18,8	0,1	17,3	0,3	50,7	0,2
Несельскохозяйственные земли, в том числе:	1205,7	10,4	1417,3	9,4	1074,9	16,7	3697,9	11,2
Жилищное строительство	254,5	2,2	241,2	1,6	203,0	3,2	698,7	2,1
Земли специального назначения, в том числе:	672,7	5,8	857,7	5,7	481,8	7,4	2 012,2	6,1
Государственные учреждения	35,3	0,3	31,7	0,2	25,9	0,4	92,9	0,3
Обороны и безопасности	84,1	0,7	156,8	1,0	57,0	0,9	297,9	0,9
Промышленности	96,6	0,8	78,2	0,5	86,7	1,3	261,5	0,8
Общественного назначения	419,9	3,6	471,5	3,1	295,6	4,6	1187,0	3,6
Религиозные организации	6,2	0,1	6,1	0,0	6,0	0,1	18,3	0,1
Захоронения	29,8	0,3	63,5	0,4	10,3	0,2	103,6	0,3
Прочие несельскохозяйственные земли	0,9	0,0	80,2	0,5	0,3	0,0	81,4	0,2
Водный фонд	278,5	2,4	318,4	2,1	390,1	6,1	987,0	3,0
Неиспользуемые земли	1432,0	12,3	644,6	4,3	46,3	0,7	2122,9	6,4
Итого	11648,3	100,0	15037,9	100,0	6436,9	100,0	33123,1	100,0

Из данных таблицы 2.1 видно, что сельскохозяйственные земли занимают доминирующее положение как по частям страны так и во всем Вьетнаме.

Земледелие является основной сферой хозяйства *северного Вьетнама*. Значимые сельскохозяйственные зоны находятся в дельте Красной реки, где основная часть обрабатываемых равнинных земель отводится для поливного риса, это большая площадь, которая составляет 10,1% всей площади северного Вьетнама. Суходольный рис производится в предгорьях и в холмистой местности. Рисовые культуры отлично развиваются в жарком, влажном тропическом климате. Во Вьетнаме выращивается около 1500 различных сортов риса с различным цветом зерен, например, белым, желтоватым, красновато-коричневым, особое внимание уделяется черному рису, который принято считать целебным [27]. Однако, самым редким и неповторимым считается плавающий рис, который отлично адаптирован к местным условиям окружающей среды. Он растет в дикой природе на болотах и на равнине, затопленной дождевой водой. На территории северного Вьетнама, в зависимости от природных условий и качества земель, урожай риса снимается дважды в год. Однако, кроме риса, в межгорных долинах и на плоскогорьях, где есть плодородные земли, производят и другие зерновые и кормовые культуры: кукурузу, маниок, сладкий картофель (батат) и другие [94]. Это однолетние сельскохозяйственные культуры, этими культурами занято 9,7% площади северного Вьетнама. К тому же в последнее время в северной части страны также выращивают различные фрукты, а именно: несколько сортов бананов, апельсины, лимоны, манго, грейпфруты, папайю, ананасы. В дополнении к ним производят кокосовые орехи, хлебное дерево и другие культуры, которые идут на экспорт. На территории северного плато страны выращивают технические многолетние сельскохозяйственные культуры, такие как сахарный тростник, кокосовые пальмы, каучуконосы, джут, хлопок, табак и чай, площадь, выделенная под эти культуры составляет 5,2%. В последнее время в промышленности получили большой скачок в развитии наукоемкие отрасли, которые имеют преимущество над металло- и деревообрабатывающими отраслями. Однако по-прежнему, самыми развитыми и релевантными остаются пищевая и текстильная отрасли. Условия северного Вьетнама соответствуют

развитию горнодобывающей, топливной промышленности, розничной торговли и разным видам услуг. Площадь несельскохозяйственных земель на севере страны составляет 10,4%.

Центральная часть Вьетнама имеет более разнообразную сельскохозяйственную продукцию. Основными однолетними культурами являются: арахис, сахарный тростник и табак, их площадь составляет 9,9%. Кроме того, здесь выращивают многолетние культуры: кофе, натуральный каучук. Площадь земель многолетних насаждений составляет 14,8%. Основной многолетней культурой являются кокосовая пальма. Отрасль животноводства представлена скотоводством и свиноводством. Рыболовная отрасль подразумевает по собой разнообразие типы рыбалки и аквакультуры, которые в дальнейшем отправляются на переработку и экспорт рыбопродуктов [119]. В Западном нагорье центрального Вьетнама многолетние культуры являются основными и включают: кофе, натуральный каучук, чай, перец чёрный, туговое дерево. В центральном Вьетнаме развиваются рыбоводство и обработка древесины. Площадь несельскохозяйственных земель в северном Вьетнаме составляет - 9,4%.

Южный Вьетнам по сельскохозяйственному производству делится на 2 части: юго-восток и дельта реки Меконги. На юго-восточной части основными культурами являются: кофе, натуральный каучук, кешью. Ими занята площадь 26,4%. Кроме того, в этой части также выращивают несколько сортов однолетних культур сои и сахарного тростника (3,5%). В Дельте реки Меконги преобладают преимущественно сельское и лесное хозяйство, рыболовство, которые составляют 41,0% ВВП страны [113]. Большая часть сектора экономики связана с выращиванием, переработкой, торговлей и транспортировкой сельскохозяйственной продукции. В этой части Вьетнама аграрии выращивают рис и аквакультуру, рыбу пангасиус, манго и кукурузу. Рисовые поля занимают 32,0% земель этой части, а объем собираемого риса составляет 56,0% урожайности страны.

Вьетнам имеет исключительно благоприятные условия для развития рыбоводства и производства морепродуктов, поскольку общая длина береговой линии страны составляет примерно 3260 км. Кроме того, на территории южного Вьетнама имеется густая гидросеть, которая также используется для развития рыбоводства. На сегодняшний день Вьетнам является одним из восьми основных производителей и экспортеров морепродуктов мира, после Китая, Индонезия, Индия, Япония, США, России и Перу [114].

Площадь несельскохозяйственных земель в южном Вьетнаме составляет 1074,9 тыс. га или 16,7% территории региона. На юге Вьетнама развивается нефтегазовая и строительная отрасли и переработка сельскохозяйственной продукции.

Части Вьетнама различаются не только природными условиями, но и социально - экономическим уровнем жизни населения. Для повышения экономического развития и международной интеграции страны Правительство Вьетнама часто меняет земельное законодательство, которое приводит к существенным изменениям в землепользовании.

2.2 Влияние природных и экономических условий Вьетнама на формирование и использование земельных угодий

Как упоминалось ранее, каждая часть Вьетнама имеет различную структуру земельных угодий, вызываемых различными природными условиями. Для обоснования их, автор провел сравнение природных и экономических условий в частях страны и оценил их влияния для использования земель для различных целей.

Местонахождение. Социалистическая Республика Вьетнам расположена в юго-восточной Азии, на Индокитайском полуострове, изгибаясь вдоль побережья Индо-Китайского моря подобно латинской букве «S» и простирается с юга на север от 8°30' до 23°22' северной широты, а с запада на восток от 102°10' до 109°21' восточной долготы. На севере страна граничит с Китаем, на западе с Лаосом и Кампучией. Расстояние с севера на юг составляет 1648 км,

самая широкая часть страны составляет около 500 км, а самая узкая - 50 км [130]. Морская граница Вьетнама имеет длину 3260 км (рисунок 2.5). Кроме внутренних вод, Вьетнам имеет по 12 морских миль территориального моря и прилегающей зоны, 200 морских миль экономической зоны и континентального шельфа. Вьетнам имеет суверенные права и юрисдикцию на площадь около 1000000 км² южно-Китайского моря, занимает в нем ряд прибрежных островов [130].

Рельеф. Вьетнам - страна гор, плато и плоскогорий, около 3/4 поверхности страны занимают горы. С севера на юг протянулся хребет Чыонгшон. В центре находятся горные массивы Контум и Нгоканг, на юге - плоскогорье Далат. Средние высоты гор составляет 1000 м, а горные перевалы лежат всего на 500 м [130]. При этом невысокие горы часто крутые и неприступные, особенно если они сложены широко распространенными во Вьетнаме известняками.

Рельеф земной поверхности определяется характером слагающих геологических пород. Так, известняковые массивы Северного Вьетнама отличаются значительной (от 10 до 45° и более) крутизной склонов, образованных процессами тропического карста. Площадь гор с высотами менее 1000 м - занимает 85%, а с высотами с 1000 до 2000 м - 14% и больше 2000 м - 1%. Самая длинная, но при этом не самая высокая горная цепь Вьетнама - Чыонгшон. Общая её длина составляет более 1200 км. Она тянется с северо-запада на юго-восток страны. Средние высоты цепи - 800 -



Рисунок 2.5 – Географическое положение Вьетнама (Исключая островные районы страны)

1000 м, но максимальные высоты в нескольких местах достигают 2500 - 2700 м [130]. Остальные горные цепи Вьетнама намного короче, чем Чыонгшон. Все они находятся на севере страны. Большинство горных хребтов страны простираются с северо-запада на юго-восток.

Рельеф является важнейшим ландшафтообразующим фактором, который определяет природные и социально-экономические условия развития сельского хозяйства Вьетнама. Гористая местность Вьетнама является одним из факторов, затрудняющий сельскохозяйственную деятельность. В горной местности крупными массивами располагается лесной фонд. Каждая часть страны имеет различную площадь лесного фонда в зависимости от доли горной местности. Доля площади горной местности на севере, центре и юге страны занимает соответственно 83%, 83% и 5% общей территории, а также лесного фонда 50,8%, 54,9% и 11,7%.

На востоке страны вдоль морского побережья узкой полосой тянется равнина, а горы с севера и запада окаймляют равнину широким поясом. Равнины плоские, с незаметными для глаза повышениям или понижениям рельефа. Обычно их высота составляет 1 - 3 м над уровнем моря. Равнины являются рисовыми житницами Вьетнама. В Центре страны имеются земли с абсолютными отметками от 200 до 1000 м, которые поднимаются среди окружающих равнин. Из исходных данных установлено, что эта равнина является основой сельскохозяйственной деятельности страны. В северном Вьетнаме имеется вторая по величине (более 15000 км²) плоская равнины страны, образованная дельтой реки Хонга. Здесь расположен город Ханой - столица и центр политической, экономикой, научной и образовательной жизни Вьетнама.

Климатические условия. Для Вьетнама характерен тропический и субтропический климат, который меняется по сезонам года и отличается от других стран этой широты прохладной зимой и не очень жарким летом. Весна теплая, не очень влажная, температура воздуха не поднимается выше +30° С

Климат *северного и центрального Вьетнама* – муссонный, зимой мало солнца и холодно, изредка бывает изморозь и часто идут мелкие дожди. Летом жарко, изредка происходят сухие ветры (фён). На севере средняя температура составляет $+18 - +24^{\circ}\text{C}$. Максимальная средняя температура месяца поднимается здесь до $+29,5^{\circ}\text{C}$, а минимальная средняя температура месяца опускается до $+12^{\circ}\text{C}$. В центральном Вьетнаме средняя температура колеблется от $+23$ до $+27^{\circ}\text{C}$. Максимальная средняя температура месяца поднимается здесь до $+30^{\circ}\text{C}$, а минимальная опускается до $+16,5^{\circ}\text{C}$. В южном Вьетнаме мягкий тропический климат. Район скрыт от северных ветров, температура воздуха постоянна в течение года. На юге страны средняя температура составляет $+21 - +27,5^{\circ}\text{C}$. Максимальная средняя температура месяца поднимается до $+29^{\circ}\text{C}$ и минимальная средняя температура месяца опускается до $+21^{\circ}\text{C}$ [111-113] (рисунки 2.6 - 2.7).

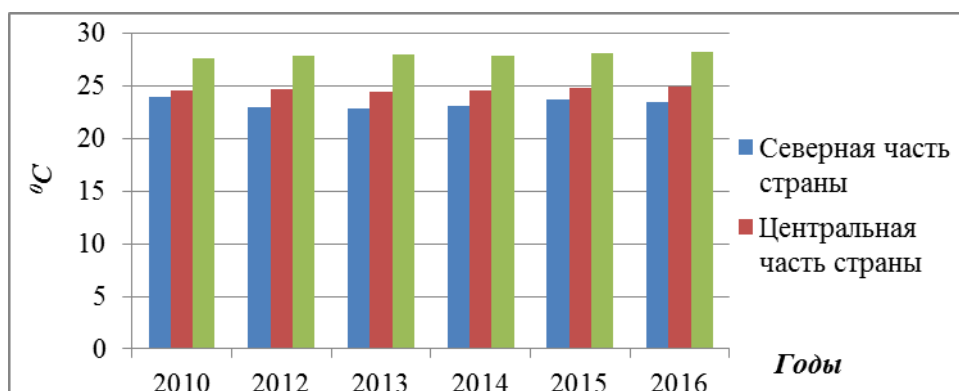


Рисунок 2.6 – Динамика средней годовой температуры воздуха в северном, центральном и южном Вьетнаме за последние 6 лет [106–112]

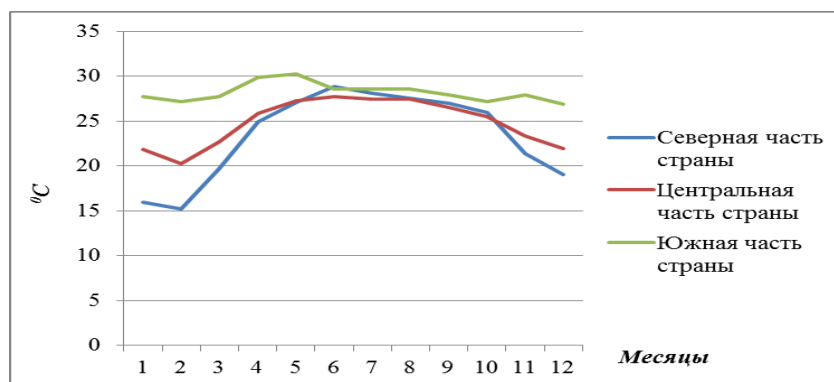


Рисунок 2.7 – Динамика средней месячной температуры воздуха в северном, центральном и южном Вьетнаме [113]

На севере страны летом часто бывают дожди. В мае тут начинается дождливый сезон, который длится до октября. Осадков выпадает за год в среднем 1400 – 1800 мм. В центральном Вьетнаме летом жарко и бывают жаркие и сухие ветра и дожди. В августе в центральной части страны начинается дождливый сезон, который длится до октября. Осадков в среднем выпадает за год 1400 – 2500 мм. На юге в мае начинается дождливый сезон, который длится до октября. Осадков на юге страны выпадает за год в среднем 1600 – 1800 мм [111] (рисунок 2.8).

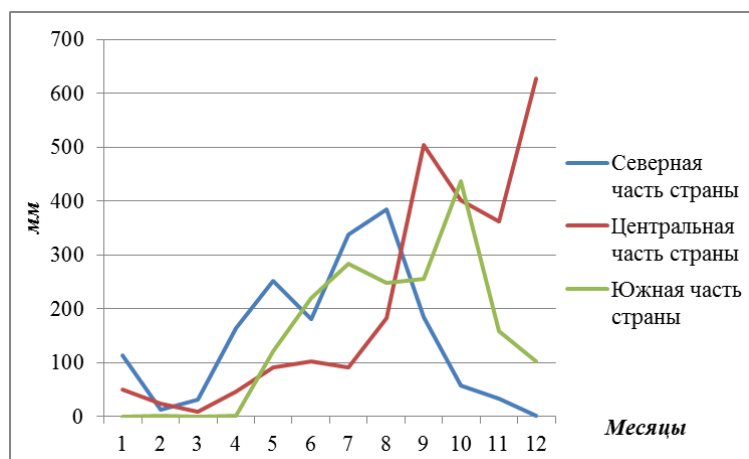


Рисунок 2.8 – Динамика среднего месячного количества осадков в Северном, Центральном и Южном Вьетнаме [113]

Влажность воздуха в среднем составляет: в северном Вьетнаме 82 - 85%, в центральном - 84- 86% и на южном – 78 - 84% [111] (рисунок 2.9).

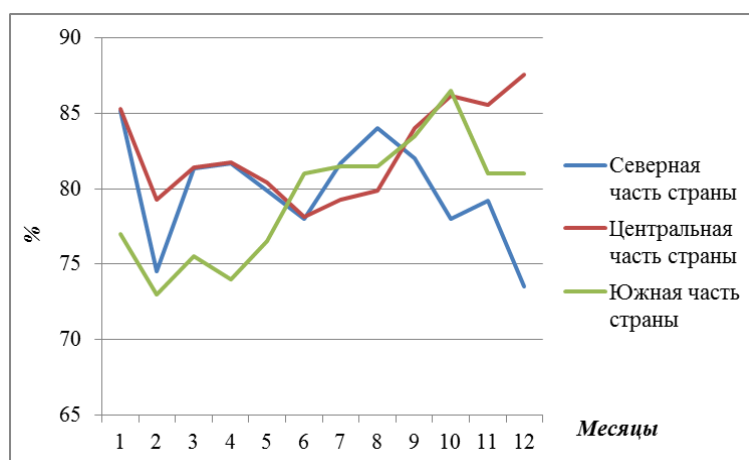


Рисунок 2.9 – Динамика среднемесячной влажности воздуха в Северном, Центральном и Южном Вьетнаме [113]

Теплый и влажный климат Вьетнама обуславливает разнообразие растительности. Около трети площади страны покрыто тропическими и субтропическими лесами [27]. Предгорные районы Вьетнама заняты культурной растительностью: сахарным тростником, фруктовыми деревьями, цитрусовыми растениями, бананами и ананасами, а также выращивается чай, кофе и другие пищевые культуры. Равнины покрыты сельскохозяйственными культурами, в основном рисом, с которым соседствуют бамбуковые и пальмовые рощи и заросли жестких трав. Мангровые леса являются главной частью на приливных прибрежных равнинах Вьетнама.

Анализируя данные, можно заключить, что климатические условия Вьетнама благоприятны для развития различных видов растений, которые являются основой сельскохозяйственного производства. Однако, каждая часть страны характеризуется различным климатом, который определяет структуру сельскохозяйственных угодий. Климат севера не пригоден для выращивания многолетних сельскохозяйственных культур, которые не дают высокой экономической эффективности стране, а климат центра и юга благоприятен для создания этих культур [77, 94, 102, 117].

Гидрография. Речная система Вьетнама хорошо развита, однако имеет некоторые сложности, связанные с неравномерной густотой и водностью. Во Вьетнаме расположено удивительное количество рек, а именно 2000 рек, причем, только в северном Вьетнаме находится более 1000 больших и малых рек. Реки Вьетнама относятся к бассейну Южно-Китайского моря и в большинстве своем текут с северо-запада на юго-восток. Это направление совпадает с простираем горных хребтов и главных тектонических линий. Питание рек дождевое. Помимо рек и каналов в стране имеется громадное количество прудов и небольших озер. Кроме того, громадная масса воды в течение года покрывает миллионы гектаров рисовых полей, а также обширные районы депрессий на равнинах страны. После обильных летних ливней реки разливаются. Максимум паводка падает на первую половину осени. Зимой же и весной реки заметно мелеют.

Крупнейшей рекой во Вьетнаме является река под названием Меконг. Она берет свое начало в Тибете. Общая её длина составляет примерно 4400 км, однако во Вьетнаме находится лишь сравнительно небольшой отрезок нижнего течения, где Меконг дробится на многочисленные рукава и протоки, которые имеют свои названия и уже сами по себе являются широкими и полноводными реками. Эти рукава и протоки соединены к тому же множеством каналов. Самых крупных рукавов девять, отчего реку часто называется Кыулонг «девять драконов». Расход воды в паводок составляет около 100 тыс. м³, а в межень падает до 4 тыс. м³. Близ устья в Меконг впадает несколько небольших рек, в том числе Донгнай и Сайгон [73].

Второй по величине является река - *Хонгха* (Шонгхонг), длинна которой составляет примерно 1800 км и берет свое начало в горах Китая. Во Вьетнаме находится лишь около трети ее нижнего течения. Во время сухой зимы река сильно мелеет - расход воды падает до минимума 700 м³, но в паводок она несет воды во много раз больше - в низовьях реки расход может подняться до 30 тыс. м³ [73].

Третье место по величине занимает река *Тхайбинь*, площадью бассейна около 10 тыс. км². Она находится в дельте *Хонгха* и состоит из рукавов *Лукнам*, *Тхьонг* и *Кау*, которые, сливаясь, образуют реку *Тхайбинь* - короткую, но вторую по полноводности реку в северном Вьетнаме. Все реки Вьетнама типично равнинные, с медленным течением, пологими берегами и неглубоким врезом [73].

В центральной части страны находятся реки *Ма* (длина 580 км) с притоками *Чю*, почти равным ей по величине и *Ка*, длиной 600 км.

Самое крупное озеро страны - *Бабе*, находящееся в горах Северо-Восточного Вьетнама. Длина его составляет 9 км при ширине от 500 до 2000 м.

Речная система является фактором, влияющим на сельскохозяйственную деятельность, особенно для выращивания риса. Вьетнам - это страна, где земля, используемая для выращивания влажного поливного риса, является доминирующей. Кроме того, гидрологическая система является

решающим фактором для распределения населения страны, жители часто поселяются рядом с источником воды, необходимым для земель различного назначения. Плотность гидрографической сети на севере, центре и юге страны соответственно занимает 4,5, 3,8 и 6,5 км/ км²[73].

Почвы Вьетнама формируются под воздействием ферралитизации, т.е. накоплением в их профиле элементов железа и алюминия [83]. Ферралитные почвы характеризуются низким содержанием кремнезёма, но высоким содержанием в них алюминия и железа. Эти почвы имеют низкую катионную обменную и высокую анионную поглотительную способность, очень кислую реакцию. Почвенный профиль имеет красную, пёструю и жёлто-красную окраску. В составе гумуса преобладают преимущественно фульвокислоты, его содержание колеблется от 1 до 10%. В средней части профиля почвы отмечается присутствие элювиального и иллювиального горизонтов, в которых присутствуют конкреции марганца, алюминия и латерита в различных формах, а также характерен процесс оглеения. Ферралитные почвы используются под посевы риса, плантации кофейного дерева, гевеи, какао, сахарного тростника, масличной пальмы и прочие культуры. Согласно классификации ФАО, почвы Вьетнама разделены по окраске профиля и содержанию в нем химических элементов на 12 типов [86] (таблица 2.2, рисунок 2.10).

Таблица 2.2 - Виды почв в различных частях Вьетнама [74, 83, 86]

Виды почв	Северный Вьетнам		Центральный Вьетнам		Южный Вьетнам	
	га	%	га	%	га	%
Ареносоли	15537,9	0,1	333797,4	2,4	254004,8	3,4
Лювиковые ареносоли	533,1	0,0	188628,8	1,4	51402,8	0,7
Красные ареносоли	15004,8	0,1	145168,6	1,0	202602,0	2,7
Флювисоли	1591263,3	12,9	1155354,7	8,4	3415103,0	45,5
Богатые флювисол	439115,4	3,5	2030,5	0,0	200750,0	2,7
Бедные флювисоли	627526,4	5,1	912466,3	6,6	109334,0	1,5
Глейсовые флювисоли	293504,5	2,4	72512,6	0,5	588061,0	7,8
Камбисолевые флювисоли	62716,2	0,5	35194,9	0,3	496125,0	6,6
Мягкие флювисоли	103536,4	0,8	74580,2	0,5	621941,0	8,3

Продолжение таблицы 2.2

Нормальные-флювисоли	6427,2	0,1	9584,3	0,1	144930,0	1,9
Серные флювисоли	58437,3	0,5	48985,9	0,4	1253962,0	16,7
Глейсоли	175566,2	1,4	96732,2	0,7	549599,3	7,3
Бедные глейсоли	38484,7	0,3	44443,3	0,3	3092,3	0,1
Умбрисольные глейсоли	83326,3	0,7	52288,9	0,4	-	-
Серные глейсоли	53755,2	0,4	-	-	546507,0	7,3
Гистосоли	-	-	-	-	24775,1	0,3
Серные гистосоли	-	-	-	-	24775,1	0,3
Андосоли	6239,5	0,1	26630,1	0,2	77349,0	1,0
Нормальные андосоли	6239,5	0,1	26630,1	0,2	77349,0	1,0
Лювисоли	-	-	114066,3	0,8	25401,3	0,3
Карбонатные лювисоли	-	-	12473,3	0,1	-	-
Хромовые лювисоли	-	-	101593,0	0,7	25401,3	0,3
Ликсисоли	-	-	2344,2	0,0	64779,2	0,9
Нормальные ликсисоли	-	-	2344,2	0,0	64779,2	0,9
Карбонсоли	2536,3	-	-	-	-	-
Нормальные карбонсоли	2536,3	-	-	-	-	-
Акрисоли	8699431,0	70,1	9826091,0	70,7	2193534,6	29,2
Нормальные акрисоли	328,1	-	3396,2	-	-	-
Плентитовые акрисоли	157759,8	1,3	754447,5	5,4	224370,0	3,0
Глейсоли акрисоли	1668639,4	13,4	126128,3	0,9	63458,7	0,8
Ферральные акрисоли	6872703,7	55,4	7858599,0	56,6	1893343,0	25,2
Гумусовые акрисоли	15537,9	-	1083520,0	7,8	12362,9	0,2
Ферральсоли	499015,2	4,0	1541220,3	11,2	647578,0	8,6
Красные ферральсоли	285420,4	2,3	1284930,0	9,3	524597,0	7,0
Желтые ферральсоли	213594,8	1,7	219227,2	1,6	122981,0	1,6
Гумусовые ферральсоли	-	-	37063,1	0,3	-	-
Алисоли	127803,7	1,0	22796,5	0,2	-	-
Алисоли	127803,7	1,0	22796,5	0,2	-	-
Лептосоли	29306,4	0,2	365363,0	2,6	35268,9	0,5
Литосольные лептосоли	29306,4	0,2	365363,0	2,6	35268,9	0,5
Другие	1264713,5	10,2	389242,5	2,8	230718,0	3,1
Скалистые горы	1119831,2	9,0	252754,5	1,8	-	-
Вода	144882,3	1,2	136488,0	1,0	230718,0	3,1
Итого	12411413,0	100,0	13873638,1	100,0	7518111,2	100,0

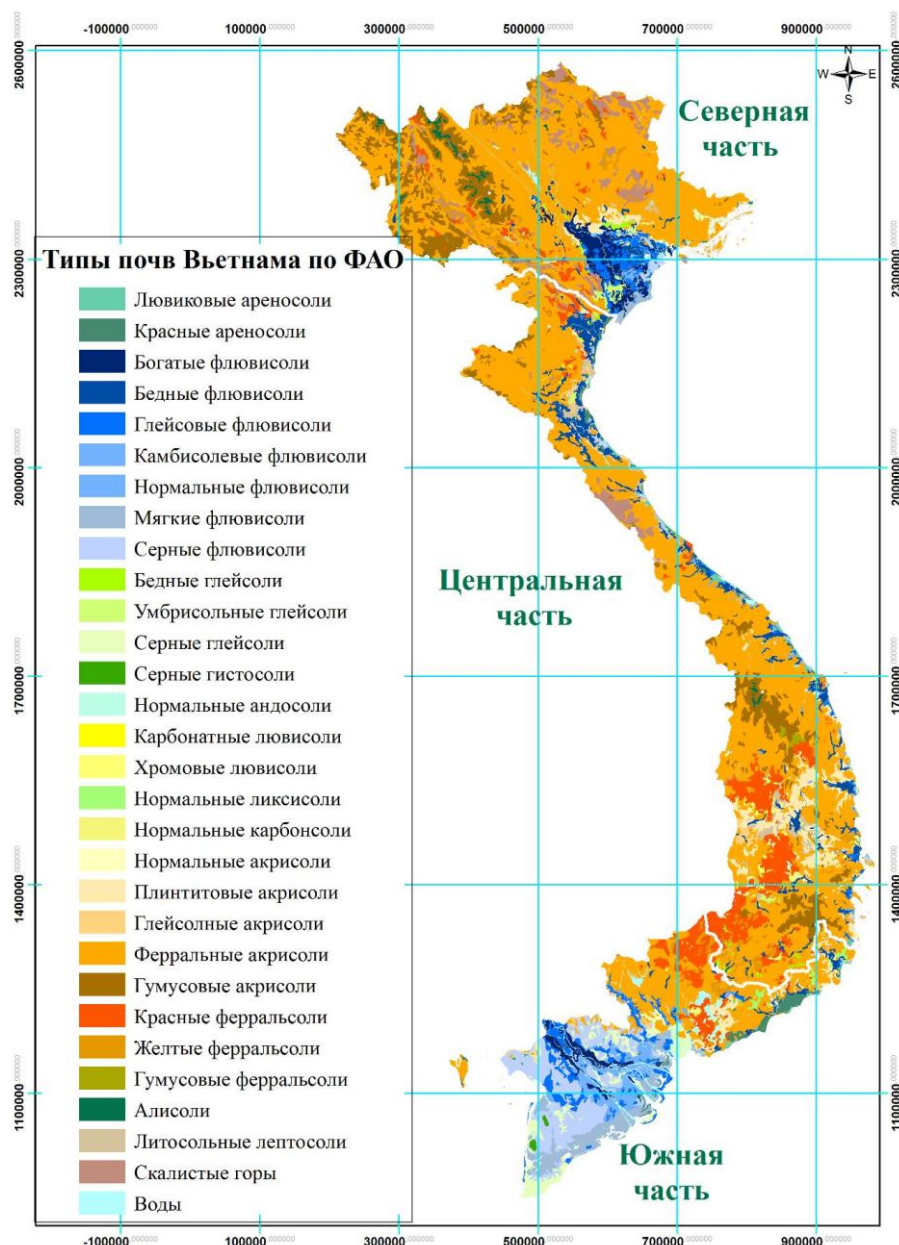


Рисунок 2.10 – Почвенная карта Вьетнама [139]

Таким образом, можно заключить, что обычными типами почв на северных возвышенностях страны являются гуминовая серая почва (гумусовые акрисоли), красно-желтая гуминовая почва (гумусовые ферральсоли), серая почва (ферральные акрисоли), аллювиальная почва (богатые флювисоли), а вдоль рек и ручьев, новая аллювиальная почва (бедные флювисоли), а также коричнево-красная почва на известняках (лювиковые кансисоли). Аллювиальная почва (богатые флювисоли) является наиболее распространенным типом почв в дельте Красной реки северной низинной агроэкологической зоны.

На центральных возвышенностях высокогорья большие площади заняты красной базальтовой почвой (красные ферральсоли) из базальтового выветривания. Другие типы почв включают деградированные базальные почвы (железистые ферральсоли), гуминовые серые почвы (гумусовые акрисили) в долинах, новые аллювиальные почвы (бедные флювисоли) вдоль рек и крупных ручьев и некоторые серые почвы (нормальные акрисили), каменистые черные почвы (литосольные лювисоли), чернозем (гумусовые глейсоли) красно-желтые почвы (желтые ферральсоли) и красно-бурые почвы (красные ферральсоли). В дельтах рек Центрального Вьетнама основными типами почв являются аллювиальные (богатые флювисоли), глинистые (глеевые акрисили) и песчаные почвы (нормальные ареносоли). Основные типы почв в южном Вьетнаме включают: серые почвы (нормальные акрисили), красновато-коричневые почвы (красные ферральсоли), красно-желтые почвы (желтые ферральсоли), каменистые черные почвы (литосольные лювисоли). Черные почвы (гумусовые глейсоли), новые аллювиальные почвы (бедные флювисоли) встречаются по побережью крупных рек. В лесах также встречаются гуминовые глинистые (нормальные акрисили) и болотистые почвы. Аллювиальные почвы (богатые флювисоли) является основным типом в дельте Меконга, но есть также большие площади кислого сульфатного грунта (серные флювисоли) и засоленные почвы.

Из рисунка 2.10 можно увидеть, что рисовые поля располагаются на флювисольных почвах, площади которых для различных частей страны имеют следующее соотношения 12,9% (север), 8,4% (центр) и 45,5% (юг). Красные ферральсоли благоприятны для производства многолетних сельскохозяйственных культур (кофе, черный перец, каучук, кешью и другие растения). Эти почвы располагаются в центральном и южном Вьетнаме, их площади соответственно занимают 9,3 и 7,0%, а на севере их площадь составляет всего 2,3%.

Полезные ископаемые. Во Вьетнаме имеются разнообразные полезные ископаемые, которые распределены по территории страны неравномерно.

Нефть и газ во Вьетнаме являются особо значимыми полезными ископаемыми, месторождения которых выявлены на шельфе северного и южного Вьетнама. Каменный и бурый уголь залегают в угольном бассейне Хонггай с месторождениями в Кокшау, Каошон, Вангзянг, а железные руды в месторождении Чайкау на севере страны и Тхачкхе в центральном Вьетнаме. В северной стране известны месторождения руд: марганца в Лангбай и Токтак, хрома в Кодинь, олова и вольфрама в Тиньтук, меди и золота в Синькуен, свинца и цинка в Тёдьен, ртути, сурьмы, молибдена, редких и радиоактивных элементов. Также имеются месторождения каолина, каменной и калийной солей, графита, мусковита, гипса, апатита, природных строительных материалов, драгоценных и поделочных камней [73].

Вьетнам один из самых богатых стран в мире по бокситам, с запасом 6,9 миллиард тонн. Во Вьетнаме бокситы разведаны давно. В 1936 годы французские геологи обнаружили первый бокситовый рудник в ЛоШон, провинции Хайдуонг, а позже разведаны другие рудники в провинции ЛангШон, на севере страны [138]. В 1946 году геологи обнаружили боксит на севере страны в провинциях КаоБанг, ХаЗанг, НгхеАн с запасом 357,205 миллион тонн. В настоящее время геологами обнаружены запасы бокситов в центральном и южном Вьетнаме в провинциях Дакнонг, Ламдонг, БинхФуок с запасом более чем 6,0 миллиард тонн [18, 19, 60, 103]. Особенно богат бокситами центр страны, их запасы в провинции Дакнонг составляет 3,4 млрд.т., в Ламдонг - 900 млн.т.. В 2007 году в области Нханко провинции Дакнонг на землях 3 коммун (Нханко, Нханнгхиа, Нгхиатханг) площадью 16061,5 га началось строительство промышленного предприятия по добыче и переработке бокситов, а в начале 2016 года этот производственный комплекс стал работать на полную мощность [11, 12]. В 2009 году началось строительство подобного промышленного предприятия в области Танрай провинции Ламдонг. В начале 2011 года этот производственный комплекс площадью 1700 га, начал эффективно работать [103].

Для определения влияния природных факторов на использования земель, проведено распределение основных видов земельных угодий по различным частям страны (таблица 2.3). Градация склонов по их крутизне взято из стандарта оценки сельскохозяйственных земель по рекомендации Министерства сельского хозяйства и развития сельских районов Вьетнама [75].

Анализ приведенных выше данных свидетельствует, что север, центр и юг Вьетнама имеют различные природные условия, которые различаются по типу почвы, рельефу, плотности гидрографии, средней температуре воздуха и количеству выпавших осадков. Эти факторы влияют на использование земельных угодий. Земли рисовых полей (а) и однолетних насаждений (б) преобладают на юге Вьетнаме и встречаются на почвах: флювисоли, акрисули, ферральсоли, глейсоли, которые преобладают на склонах гор с крутизной до 8° и количеству выпавших осадков до 1600 мм. На севере Вьетнама преобладают ареносоли, которые формируются на более пологих склонах (до 8°), средней температуры до 24° С, и количеству осадков до 1800 мм.

Многолетние насаждения (в) и леса (г) произрастают во всех частях страны, не зависимо от типов почв, на склонах гор с крутизной до 20° . Средняя температура и количество осадков не влияют на их распространение.

Земли для рыбоводства (д) имеются в южной части страны, при количестве осадков до 1800 мм, на почвах флювисоли и глейсоли, на относительно равнинной местности при крутизне склона менее 3° . В Центральном и Северном Вьетнаме также встречаются земли для рыбоводства, которые занимают малые площади и располагаются на таких же почвах.

Земли для жилищного строительства (е) и специального назначения (к) имеются во всех частях страны, не зависимо от средней температуры воздуха и количества выпавших осадков. Рельеф местности и типы почв определяют размещения этих категорий земель. Жилищное строительство ведется на склонах до 8° и на почвах всех типов, кроме глейсоли. Причина этому – высокая влажность этого типа почвы.

Таблица 2.3 – Распределение земельных угодий по природным условиям Вьетнама

Основные типы почв	Крутизна склона, °	Северный Вьетнам					Центральный Вьетнам					Южный Вьетнам				
		Площадь, %	Плотность гидрографии, км/км ²	Средняя температура, °С	Осадки, мм	Земельные угодья	Площадь, %	Плотность гидрографии, км/км ²	Средняя температура, °С	Осадки, мм	Земельные угодья	Площадь, %	Плотность гидрографии, км/км ²	Средняя температура, °С	Осадки, мм	Земельные угодья
Ареносолы	<3	-	0,45	18 - 24	1400 - 1800	-	4,3	0,38	23 - 27	1400 - 2500	а, г, б, с	0,6	0,65	21 - 27,5	1600 - 1800	а, в
	<8	-				-	0,9				а, г	0,3				г, в
	<20	-				-	0,1				г	-				-
	>20	-				-	0,1				г	-				-
Флювисолы	<3	8,6	0,45	18 - 24	1400 - 1800	а, с	5,7	0,38	23 - 27	1400 - 2500	а, с, б, г	48,1	0,65	21 - 27,5	1600 - 1800	а, д, в, с
	<8	0,5				а, с	2,5				б, г, с	5,6				а, б, с, в
	<20	0,2				г	-				г, б, в	-				-
	>20	-				-	-				-	-				-
Акрисоли	<3	3,7	0,45	18 - 24	1400 - 1800	а, с, г	8,8	0,38	23 - 27	1400 - 2500	б, в, с, а, г	9,6	0,65	21 - 27,5	1600 - 1800	в, а, с, г
	<8	4,2				а, с, г	16,8				г, в, б, с	11,4				в, г, а, с
	<20	20,5				г, к, в, а	35,2				г, б, в, к	1,8				г, в
	>20	46,6				г, к, а, б	51				г, б, к, в	0,2				г
Ферраллы	<3	0,2	0,45	18 - 24	1400 - 1800	-	0,5	0,38	23 - 27	1400 - 2500	б, г, а, с	1,5	0,65	21 - 27,5	1600 - 1800	в, г, а
	<8	0,1				-	7,7				в, б, к, г	6,1				в, г, с
	<20	1,1				г, к	6,3				г, в, б	2,5				г, в
	>20	2,9				г, к	1,1				г	-				-
Глейсоли	<3	1,1	0,45	18 - 24	1400 - 1800	а	0,4	0,38	23 - 27	1400 - 2500	а	8,1	0,65	21 - 27,5	1600 - 1800	г, д, а, в
	<8	0,2				-	5,1				б, к	0,6				а, в
	<20	-				-	-				-	-				-
	>20	-				-	-				-	-				-

Примечания: **а.** - рисовые поля; **б.** - однолетние насаждения; **в.** – многолетние насаждения; **г.** - лесной фонд; **д.** – рыбоводство; **с.** - жилищное строительство; **к.** - земли специального назначения.

Экономические условия играют важную роль при использовании земель, особенно для процессов урбанизации и индустриализации страны, которые определяют тенденцию использования земель Вьетнама. Тенденция такова: площади сельскохозяйственных земель уменьшаются за счет других категорий. Каждая часть страны имеет различные экономические условия, и как следствие различную структуру земельных угодий (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Площади земель несельскохозяйственного назначения по частям Вьетнама [103]

Экономические условия и виды несельскохозяйственных земель		Северный Вьетнам	Центральный Вьетнам	Южный Вьетнам
Экономические условия	Численность, млн.чел	33,1	25,5	34,1
	Плотность населения, чел./км ²	284,3	169,5	529,5
	Плотность дорог (км/км ²)	1,13	0,59	1,04
	Размер индустриальных парков	от малых до средних	малые	от малых до больших
	ВВП на душу населения (долл. США)	2306	1850	3507
Основные виды Несельскохозяйственных земель	Площадь земель жилищного строительства (%)	2,2	1,6	3,2
	Площадь земель государственных учреждения (%)	0,3	0,2	0,4
	Площадь земель общественного назначения (%)	3,6	3,1	4,6
	Площадь земель промышленности (%)	0,8	0,5	1,3

Анализ данных свидетельствует, что площадь жилищного строительства земли будет расти вместе с численностью населения. Население Социалистической Республики Вьетнам составляет 95,4 млн. человек, а плотность населения равна 308 чел./км². Ежегодный прирост населения составляет 1,1%. Плотность населения северного, центрального и южного Вьетнама соответственно составляют: 284,3, 169,5 и 529,5 чел./км², земли под жилищным строительством соответственно составляют: 2,2%, 1,6% и 3,2%. Это

логично, поскольку масштаб строительства инфраструктуры для удовлетворения жизненных потребностей человека связан с численностью населения. В северной, центральной и южной частях страны земли государственных учреждения соответственно составляют: 0,3%, 0,2% и 0,4%, а общественного назначения - 3,6%, 3,1% и 4,6%.

Nguyen T.H.T [53] установил что, состояние экономики влияет на скорость и масштаб производственного процесса, тоже подтверждают наши данные, что каждая часть Вьетнама различается не только по природным условиям но и состоянием экономики. ВВП на душу населения в северном, центральном и южном Вьетнаме соответственно составляет: 2306, 1850 и 3507\$.

Промышленная деятельность основана на сырье локального характера, которое выращивается на землях Вьетнама. В структуре промышленности наиболее динамичными отраслями остаются производство и потребление электроэнергии – 11,5% (в 2015 году 11,4%) и перерабатывающая промышленность – 11,2% (в 2015 году 10,6%). Добыча полезных ископаемых в текущем году упала до 5,9% (в 2015 году составляла 6,5%). В перерабатывающей сфере ведущее места по росту объема производства занимают отрасли с широким доступом на рынки реализации, в первую очередь, с выходом на экспортные поставки – продукты питания, электроника, компьютеры, электротехнике, обувь, текстиль и автомобили [110–112]. Кроме того, каждая часть страны имеет различную промышленную деятельность отличающуюся размером индустриальных парков.

В северном Вьетнаме основными отраслями народного хозяйства являются: электротехника, электроника, производство машин и оборудования, строительство и ремонт судов, сборка автомобилей, мотоциклов, производство строительных материалов, энергетика, прокат стали, пищевая, текстильная, кожаная и швейная промышленность. В северном Вьетнаме строятся индустриальные парки малых и средних и размеров.

В центральном Вьетнаме основными отраслями промышленности являются: эксплуатация и обработка водных продуктов, деревообрабатывающая и нефтехимическая промышленность. Функционируют малые индустриальные парки.

В южном Вьетнаме функционируют крупнейшие промышленные парки и работают ключевые отрасли страны: добыча и переработка нефти, производство стали, информационные технологии, производство электричества, добыча сырья для химических удобрений и продукты питания.

Из анализа данных, можно заключить, что состояние экономики и тип промышленности влияют на масштаб формирования площади земель. Площадь земель промышленности северной, центральной и южной частей страны соответственно составляют 0,8%, 0,5%, 1,3% общей территории.

Транспортное сообщение является также фактором, способствующим производственной деятельности населения, особенно промышленности Вьетнама. Общественный транспорт, с удобной транспортной развязка является основой для развития производства, а также создания новых населенных пунктов, которые приводят увеличения площади земель несельскохозяйственного назначения.

Во Вьетнаме развиты автомобильный, железнодорожный, водный и авиационный транспорт, однако наиболее востребованным для населения является автомобильный транспорт, который берет на себя основной приток пассажирских и грузовых перевозок в Вьетнаме, по причине того, что дорожная сеть плотно покрывает территорию страны. Общая протяженность автомобильных дорог в стране составляет 256000 км. На долю северного Вьетнама приходится 131147 км, центрального - 82526 км и южного - 78342 км [74]. Плотность дорог по частям Вьетнама соответственно равна 1,13; 0,59; 1,04 (км/ км²).

2.3 Трансформация земельных угодий Вьетнама под влиянием природных и экономических условий

Трансформация земельных угодий - это процесс изменения различных типов, положения, соотношения пропорций использований земель, взаимосвязи между типами земельных угодий под воздействием природных, экономических факторов и других объективных условий [58].

В результате исследований структуры земельного фонда Вьетнама установлено, что состав и соотношение за 15 летний период его изучения существенно варьируется во времени. На структуру земельного фонда Вьетнама оказывают влияние природные и экономические условия страны (таблица 2.5).

Таблица 2.5 – Динамика земельного фонда Вьетнама за последние 15 лет [105, 106, 111, 138]

Состав земельного фонда	Площадь по годам, га				Отклонение за 15 лет
	2000	2005	2010	2015	
Сельскохозяйственный земли, в том числе:	20939678,0	24822559,0	26197449,0	27302206,0	+6362528,0
Рисовые поля	4267849,0	4165277,0	4127781,0	4143096,0	-124753,0
Однолетние насаждения	1899243,0	2204753,0	2309557,0	2854869,0	+955626,0
Многолетние насаждения	2810407,0	3045539,0	3680747,0	4532195,0	+1721788,0
Лесной фонд	11575027,0	14677409,0	15346128,0	14923560,0	+3348533,0
Рыбоводство	367846,0	700060,6	690221,0	797759,0	+429913,0
Прочие сельскохозяйственные земли	19306,0	29521,8	43015,0	50728,0	+31422,0
Несельскохозяйственные земли, в том числе:	2850299,0	3232715,0	3621967,0	3697829,0	+847530,0
Поселения и для жилищного строительства	443178,0	598427,7	668434,0	698611,0	+255433,0
Государственные учреждения	22167,2	23269,4	97746,0	92826,0	+70658,8
Обороны и безопасности	191680,0	281183,4	336022,0	297854,0	+106174,0
Промышленность	31323,0	151075,3	251503,0	261452,0	+230129,0
Общественные цели	855886,8	928238,2	1082837,0	1187029,0	+331142,2
Религиозные организации	-	12804,1	27,860,0	18342,0	+5537,9
Захоронения	93741,0	97051,9	101051,0	103578,0	+9837,0
Водный фонд	1143087,0	1137445,0	1052746,0	986969,0	-156118,0
Другие земли несельскохозяйственного назначения	69236,0	3220,7	3768,0	51169,0	-18067,0
Неиспользуемые земли	9333100,0	5067803,0	3303661,0	2123042,0	-7210058,0
Итого	33123077,0				

По данным таблицы 2.5 видно, что за период с 2000 по 2015 гг., существенно изменилась структура землепользований Вьетнама. Динамика земельных угодий не всегда означает изменение земного покрова [91, 93].

Земной покров – это наблюдаемый биофизический покров поверхности, а землепользование отражает результаты действий людей и их намерения. Например, участок с новыми лесопосадками нельзя назвать участком с лесным покровом, хотя с точки зрения землепользования он относится к «лесным угодьям». Так, в системе агролесоводства, при выпасе скота в лесу и в маломасштабном сельском хозяйстве трудно выделить преобладающий тип землепользования. Имеются обширные районы страны с системами землепользования смешанного типа, где на сельскохозяйственных угодьях растут леса и отдельные деревья, или на лесных землях ведется сельское хозяйство. Агролесоводство во всем его многообразии и деревья, растущие вне лесных земель, имеют важнейшее значение для продовольственной безопасности и борьбы с бедностью во Вьетнаме. Леса, расположенные вблизи от агрохозяйств, служат подспорьем в производственной деятельности сельскохозяйственных коммун. Такие формы комплексного землепользования, к которому также относится переходное земледелие, имеют давнюю историю во многих частях мира, в том числе и во Вьетнаме.

Площадь земель для выращивания сельскохозяйственных культур [12]. увеличилась за пятнадцать лет на 6362528 га или 30,4%. Причиной роста являются: увеличение численности населения, изменение природных и социально-экономических условий, а также политики государства в области землепользований. Эти изменения привели к расширению земель сельскохозяйственного назначения из неиспользуемых и лесного фонда. Ниже представлена изменение площади сельскохозяйственных земель на рисунке 2.11[105, 106, 111, 134].

При детальном исследовании динамики *сельскохозяйственных земель* во Вьетнаме, можно сделать вывод, что площадь рисовых полей за последние 15 лет сократилась на 124753 га или 2,9% (рисунок 2.12).

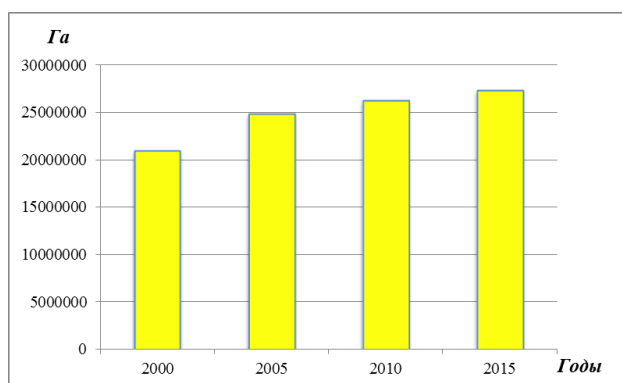


Рисунок 2.11 – Изменение площади сельскохозяйственных земель во Вьетнаме в период с 2000 по 2015 гг.

В период с 2000 – 2005 гг. из-за неэффективного использования рисовых полей, их площадь сократилась на 102572 га или 2,4%. Темпы сокращения площади рисовых полей продолжалось и в следующее пятилетие. Другие сельскохозяйственные земли, занятые овощными культурами (капуста, картофель), декоративными растениями, фруктовыми деревьями, аквакультурой переведены в несельскохозяйственную категорию [55]. Однако, в период с 2010 по 2015 год площадь рисовых полей уже увеличилась на 15315 га или 0,4%, по причине правительственной политики по защите рисовых земель, что ограничило конверсию рисовых земель в другие землепользования и получило одобрение фермеров, выращивающих эту культуру [131].

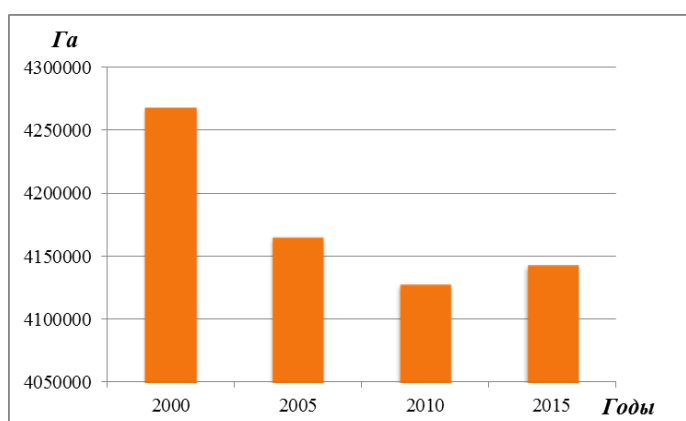


Рисунок 2.12 – Динамика площади рисовых земель за период с 2000 по 2015 ГОДЫ

Площадь земель лесного фонда в 2005 году увеличилась по сравнению с 2000 годом на 3102382 га или 26,8%, а в 2010 году увеличилась по сравнению с

2005 годом еще на 668719 га или 4,6% (рисунок 2.13). Причиной этому послужило решение Правительства Вьетнама о защите земель фермеров от погодных условий путем создания защитных лесополос [30], которые являются частью лесного фонда. Однако, в 2015 году площадь этих земель сократилась по сравнению с 2010 годом на 422 568 га или 2,8%. Сокращение лесных земель обусловлено вырубкой лесов. Обезлесение территории имеет место во Вьетнаме тогда, когда лесные угодья расчищаются от деревьев, а высвобожденные от растительности площади используются для решения задач сельскохозяйственного производства, создания объектов транспортной инфраструктуры, строительства населенных пунктов и добычи полезных ископаемых [22]. Например, в период с 2005 по 2015 гг. в провинции Дакнонг Вьетнама 25,0% процентов площади земель лесного фонда были переведены в земли для сельскохозяйственного назначения и для других целей [100]. Земли сельскохозяйственного назначения потребовались для обеспечения продовольствием работников, строящихся промышленных предприятий страны.

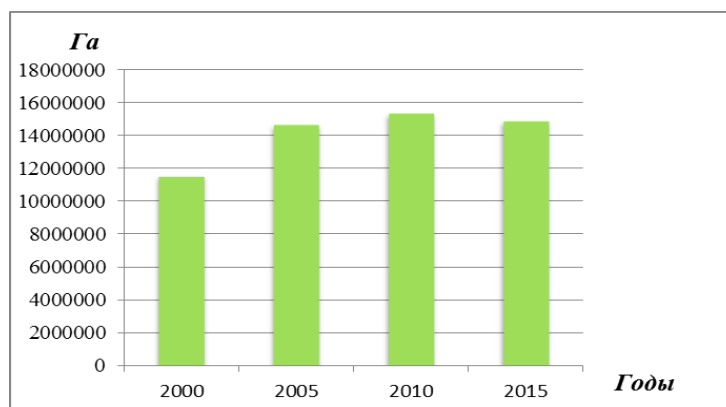


Рисунок 2.13 – Динамика площади земель лесного фонда за период с 2000 по 2015 годы

Площади земель для однолетних и многолетних насаждений значительно увеличились за 15 лет благодаря природным условиям Вьетнама. Они благоприятны для выращивания сельскохозяйственных культур. Изменение общей площади сельскохозяйственных земель представлены на рисунке 2.14 [105, 106, 111, 134].

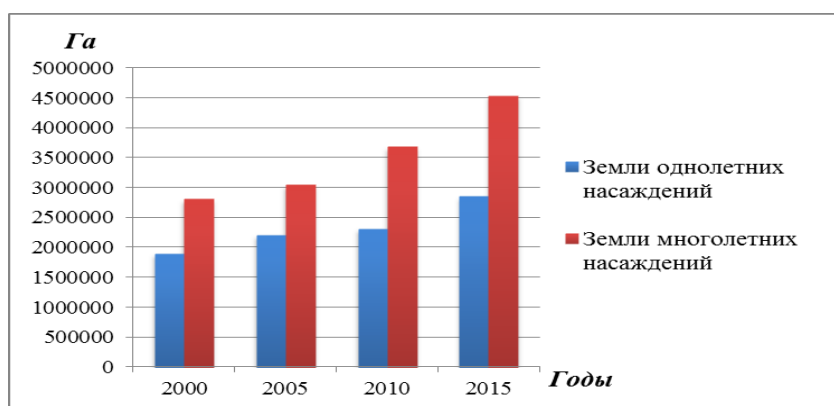


Рисунок 2.14 – Изменение площади земель сельскохозяйственного назначения за период с 2000 по 2015 годы

В период с 2000 до 2005 гг. площадь земель для *рыбоводства* возросла на 332214,6 га или 90,3%, среднегодовое увеличение их площади составляет 66500 га. Причиной этому является резкое увеличение цены на морепродукты на мировом рынке в этот период, то время как на другую сельскохозяйственную продукцию она снизилась, что вызвало необходимость изменения структуры земельных угодий [114]. Правительство Вьетнама выпустило резолюцию 09 NQ / CP от 15 июня 2000 года «О реструктуризации экономики в сельском хозяйстве и потреблении сельскохозяйственной продукции» [134], что явилось фактором конверсии сельскохозяйственных областей страны. Земли для рыбоводства быстро прирастали в основном за счет земель неэффективных рисовых полей. В течение пяти лет с 2000 по 2005 годы более 200000 га земель преобразованы для целей рыбоводства. В последующие 5 лет (2006-2010 гг.) площадь земель под рыбоводство сократилась на 9939,6 га, или 1,4% из-за низкой экономической эффективности этой отрасли, в связи с упавшей ценой на морепродукты, а также отсутствием у рыбаков оборудования и механизмов по обеспечения мероприятий по безопасности, предотвращению стихийных бедствий и эпидемий [134]. В период с 2010 до 2015 гг. путем политических механизмов и технических достижений в рыбоводстве площадь эти земель увеличилась на 107538 га или 15,6%. Динамика земель для рыбоводства за период с 2000 по 2015 гг. представлена на рисунке 2.15 [105, 106, 111, 134].

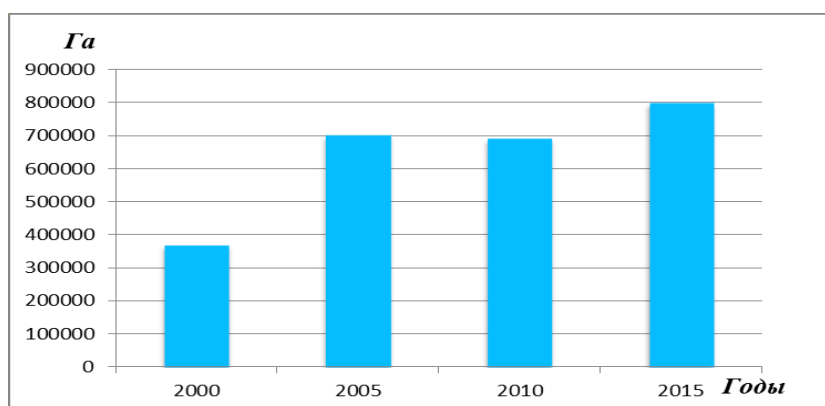


Рисунок 2.15 – Динамика земель для рыбоводства за период с 2000 по 2015
годы

В период с 2000 по 2005 гг. площадь земель *под жилищное строительство* увеличивалась на 155249,7 га или 35,0% среднегодовое увеличение составило 31000 га или 7,0% ежегодно. В последующие десять лет с 2005г. по 2015г. темпы отвода земель этой категории замедлились. В 2010 году увеличение площади земель по сравнению с 2005 годом составило лишь 70006,3 га или 11,7%, а в 2015 году по сравнению с 2010 годом рост снизился до 30177,0 га или 4,5% ежегодно. Анализируя приведенные цифры можно заключить, что в стране прослеживается тенденция увеличения спроса на земли жилищного строительства, в связи ростом городского населения (таблица 2.6).

Таблица 2.6 – Динамика площади земель жилищного строительства в связи ростом населения Вьетнама за 15 лет [108–112]

Годы	Численность, млн.чел	Плотность, чел./км ²	Площадь жилищного строительства, га
2000	77,6	236	443178,0
2005	83,1	252	598427,7
2010	87,8	265	668434,0
2015	91,7	277	698611,0

Площадь *несельскохозяйственных земель* Вьетнама за 10 лет с 2000 по 2010 годы имеет тенденцию роста подобно линейной зависимости. В среднем за год площадь *несельскохозяйственных земель* увеличивалась в среднем на 75000 га или 29,0%. Однако в период 2010-2015 гг. площадь

несельскохозяйственных земель стабилизировалась (рисунок 2.16) [105, 106, 111, 134].

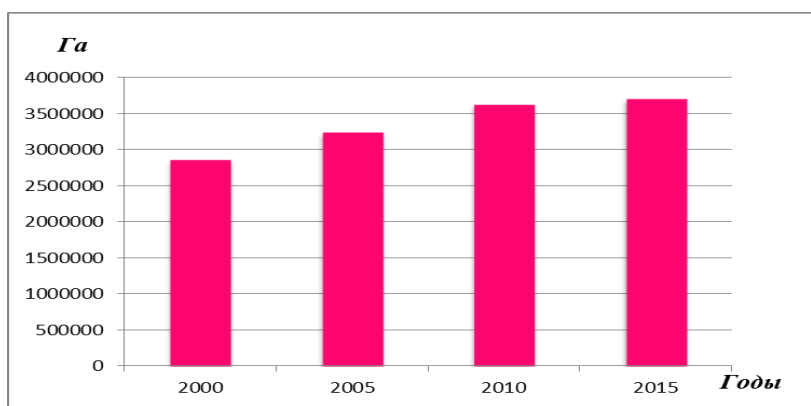


Рисунок 2.16 – Изменение площади несельскохозяйственных земель за период с 2000 по 2015 годы

Земли специального назначения предназначены для: государственных учреждений; обороны и безопасности; промышленности; для общественных целей. Площадь земель специального назначения по всей Вьетнаме постепенно увеличивалась за 15 лет, особенно в период с 2000 по 2010 годы (рисунок 2.17 а). В течение 2000-2005 гг., сельское хозяйство и экономика имели хорошие темпы роста. Эффективность сельскохозяйственного производства повысилась на 3,9%, что обеспечило повышение роста экономики и продовольственную безопасность страны [81, 82]. Многие сельские области Вьетнама обустроивались, а жизнь селян улучшалась, совершенствовалась сельская инфраструктура. В 2000 году 94,6% сельских коммун имели улучшенные грунтовые дороги, электричеством обеспечено 89,1% коммун; появились медицинские пункты у 98,7% коммун, почти во всех сельских поселениях работали начальные школы и почтовые отделения [81, 82, 133]. В период с 2005 по 2010 гг. площадь земель специального назначения по стране увеличилась на 384 341,7 га или 27,8%. Больше всего увеличились площади земель для общественных целей (154598,8 га). Это земля для развития транспорта и ирригации; промышленности (100427,7 га), обороны и безопасности (54838,6 га). В период с 2010 по 2015 гг. не отмечено увеличение площадей этой категории, что свидетельствует о том, что земли специального

назначения Вьетнама достигли оптимального устойчивого уровня. Динамика площадей всех категорий приведена на рисунке 2.17 б [105, 106, 111, 134].

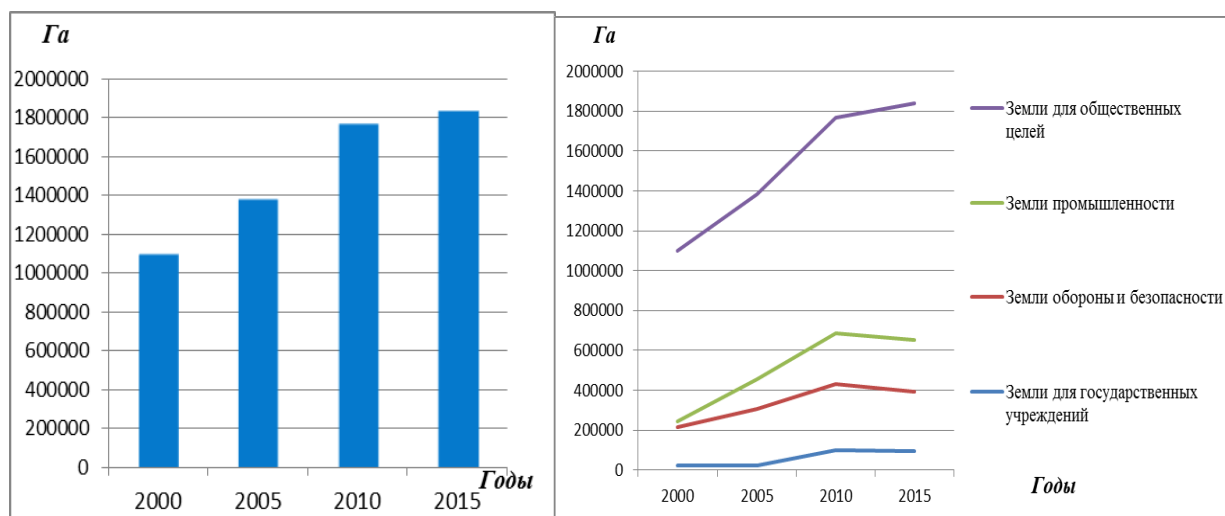


Рисунок 2.17 – Динамика земель специального назначения (а) и других угодий (б) за период с 2000 по 2015 годы

Тенденции использования земель *религиозных организаций, под захоронения и другого несельскохозяйственного назначения* показаны на рисунке 2.18 [105, 106, 111, 134].

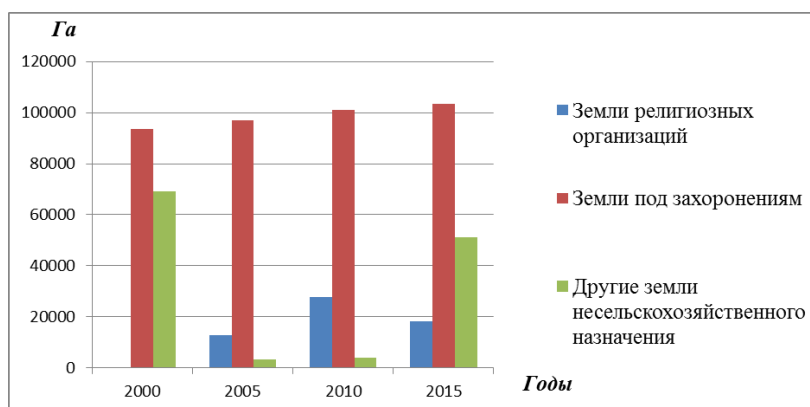


Рисунок 2.18 – Динамика земель религиозных организаций, под захоронения и прочего несельскохозяйственного назначения за период с 2000 по 2015 годы

За последние 15 лет площадь водного фонда сократилась из-за потепления климата на земном шаре, быстрого увеличения населения и человеческой деятельности. По отчету Департамента окружающей среды, объём воды в сельскохозяйственном производстве занимает 80%, для рыбоводства - 11%, для промышленности - 5% и для города - 3%. Кроме того

водосборный бассейн воды Вьетнама занимает площадь 70% [93, 97, 104]. Тенденция использования земель водного фонда приведена на рисунке 2.19 [105, 106, 111, 134].

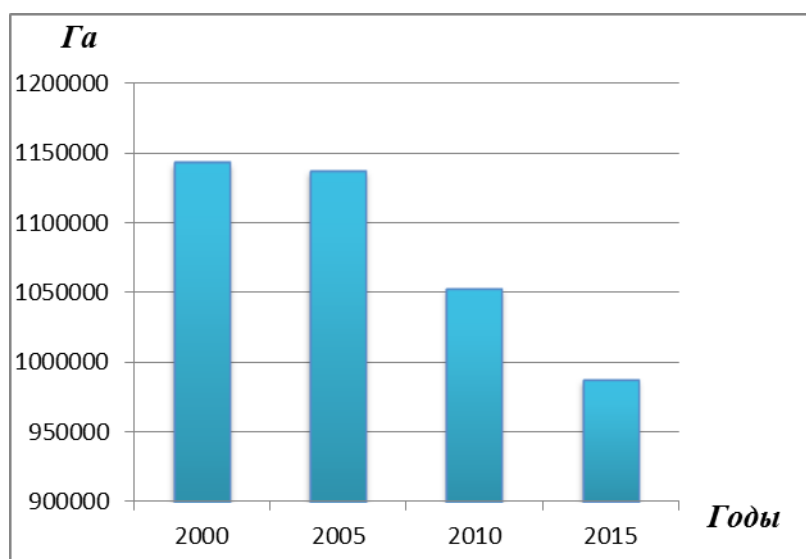


Рисунок 2.19 – Динамика земель водного фонда за период с 2000 по 2015 годы

2.4 Выводы по главе 2

1. Социалистическая республика Вьетнам располагается вдоль западного побережья Индокитайского моря, протяженностью более 1 600 км с севера на юг. Морская граница страны длиннее сухопутной в 2 раза, поскольку с другими государствами она проходит по рекам, которых достаточно много в стране. В связи с большой протяженностью территории в широтном направлении природные условия страны существенно различаются. С учетом природных особенностей территория Вьетнама разделяется на три части: северную, центральную и южную, но соотношение земельных ресурсов на них различное. Почти половину территории страны занимает центральная часть, одну треть – северная, а оставшуюся – южная.

2. Вьетнам аграрная и горная страна. Высота плоскогорий редко превышает 1000 м над уровнем моря. Рельеф является главным ландшафтнообразующим фактором и определяет климатические условия страны и развитие сельскохозяйственного производства. Сельскохозяйственные

культуры выращиваются только в равнинной части, которая занимает всего 12,5% страны. Равнинная часть является житницей риса.

3. Тропический климат определяет температурный и световой режимы, количество выпадающих осадков и влажность воздуха. Эти климатические факторы различаются по выделенным частям страны. Максимальные значения этих показателей характерны для юга Вьетнама, а оптимальные для севера, где развивается сельское хозяйство. Климатические условия формируют различные типы почв, образование которых происходит под действием процесса ферралитизации, т.е. накопление в их профиле железа и алюминия. Ферралитовые почвы преобладают, но по регионам страны различаются окраской и плодородием. В дельтах многочисленных рек страны встречаются аллювиальные почвы.

4. Благоприятные климатические условия и богатые почвы способствуют произрастанию тропических лесов с разнообразием лесной растительности, фермеры выращивают культурные растения (сахарный тростник, фруктовые и цитрусовые растения, чай, кофе и прочие сельскохозяйственные культуры). Сельское и лесное хозяйства играют существенную роль в экономике Вьетнама.

5. Недра Вьетнама богаты полезными ископаемыми, но особенно велики запасы бокситов. Страна приступила к их разработке, для чего строит промышленные горные предприятия в центральной и южной частях. Для строительства промышленных предприятий изымаются земли из сельскохозяйственного и лесохозяйственного производств..

6. Вьетнам – развивающаяся страна в Юго-Восточной Азии. Численность населения составляет более 95 млн. человек, а ежегодный его прирост равен 1,1%. Наибольший прирост характерен для центрального и южного Вьетнама, где в последние годы ведется строительство промышленных предприятий. Во Вьетнаме развиты все виды транспорта, но большей популярностью пользуется автомобильный, различных уровней (государственный, провинциальный, городской и сельский), т.к. протяженность дорог в стране составляет более 256

тыс. км, а самая высокая плотность дорог отмечена на севере (1,1 км/ км²), где развито сельское хозяйство.

7. Земельный фонд Вьетнама на начало наших исследований составляет 331,2 тыс. км², из него 82,4% - земли сельскохозяйственного назначения, несельскохозяйственные - 11,2% и неиспользуемые – 6,4%. Такое соотношение свидетельствует о высоком уровне сельскохозяйственной освоенности земель, особенно под культуру риса. В состав земель сельскохозяйственного назначения во Вьетнаме входят рисовые поля (15,2%), земли однолетних насаждений (26,6%), многолетних насаждений (16,6%) и лесного фонда (54,7%). Соотношение этих категории земель по частям страны значительно различается и отмечается динамика их за 15 –летний период исследований.

8. Мониторинг за трансформацией земельных угодий нами ведется в течение 15 лет, с 2000 года по 2015 год. За этот период произошли существенные изменения в земельном фонде Вьетнама. Первые 10 лет на землях сельхозназначения стали сокращаться площади рисовых полей, а затем произошли изменения благодаря Правительственной политике в защиту риса, вследствие чего площади этих угодий с 2010 года стали восстанавливаться до прежнего уровня. Благодаря благоприятным природным условиям Вьетнама и увеличением экспорта в европейские страны однолетних и многолетних сельскохозяйственных культур их площади незначительно увеличились за счет сокращения рисовых полей.

9. Подобная трансформация земель характерна и для лесного фонда. Первые десять лет площадь лесного фонда увеличивалась за счет лесных полос, создаваемых фермерами для защиты своих полей от вредоносных природных явлений. А последнюю пятилетку лес стали вырубать под строительство транспортной инфраструктуры, новых населенных пунктов и предприятий по добыче полезных ископаемых и переводить лесные земли в другие категории. Их площадь стала сокращаться.

10. С 2000 года происходит увеличение цены на мировом рынке на морепродукты, поэтому для увеличения объема продажи рыбы увеличили и

площадь под рыбоводство. С 2010 года рыбная отрасль становится неэффективной, многие рыбные заводы стали закрываться, а земли из под них переводиться в другие категории.

11. В работе изучены и проанализированы факторы, влияющие на мониторинг земельных угодий. Основными факторами являются: рельеф местности, типы почв и содержание в них элементов питания, климатические условия и гидрография, транспортное сообщение, плотность населения, инфраструктура и экономика районов исследований.

12. За период наших исследований, перспективной отраслью экономики, кроме сельского и лесного хозяйств, становится и промышленность. Для её развития строятся новые населенные пункты, поэтому доля земель для жилищного строительства увеличилась. Площади несельскохозяйственных и земель специального назначения остались относительно стабильными за весь 15-летний период наблюдений.

ГЛАВА 3 РАЗРАБОТКА МОНИТОРИНГА ТРАНСФОРМАЦИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ ВЬЕТНАМА

3.1 Оценка трансформации земельных угодий Вьетнама с применением космических снимков

Как упоминалось ранее, трансформация земельных угодий происходит в результате процессов, вызываемых многочисленными причинами, которые имеют различный масштаб и совершенно по-разному проявляются в различных частях Вьетнама. Причины трансформации земельных ресурсов могут быть как непосредственными (прямыми), так и глубинными (косвенными) [25, 44, 53, 66]. *Непосредственные причины* трансформация земельных ресурсов обусловлены значительным снижением плодородия почвы и деятельностью человека: расширением сельскохозяйственного производства, ростом городов, развитием инфраструктуры и добычей полезных ископаемых [49]. Иногда одной из причин трансформации земель лесного фонда называют сплошные рубки леса, включая незаконную заготовку древесины, но сплошнолесосечные рубки скорее сопряжены с деградацией леса, так как рубка леса не обязательно влечет смену вида земельного угодья. *Глубинные причины* трансформация земельных ресурсов обусловлены взаимодействием на макроуровне демографических, экономических, технологических, социальных, культурных и политических факторов [40, 45], которые рассмотрены в предыдущей главе.

Для установления основных видов трансформации земель нами проведены исследования по изменению земельных угодий за несколько лет в различных частях Вьетнама, которые являются характерными для всей страны. Районами исследований являлись крупные области страны: Тиенхай, Бариа и Танрай.

Тиенхай является прибрежной областью севера страны, с преобладанием сельскохозяйственного сектора экономики. В Тиенхае проживает более 85% семей, имеющих давнюю традицию сельскохозяйственного производства.

Область с центром города *Бариа* расположен в провинции Бариа-Вунгтау, в южной части Вьетнама, в 90 км от Хошимина [15]. Площадь региона

составляет 9073,8 га, а численность населения - 153862 человека, с плотностью – 1338 чел./ км². Промышленность и строительство в экономике региона составляют 62,6%. В области работает 822 промышленных предприятия, на которых занято более 7000 работников [15].

В Барии имеется производство строительного камня, электроэнергии, питьевой воды [15]. С 2011 года доля промышленного сектора возросла еще на 18,4%, услуги и торговля составляют 34,1%, а сельское хозяйство и рыболовство — 3,3% [126].

Зона *Танрай* расположен в уезде Баолам провинции Ламдонг в западном нагорье Центрального Вьетнама. В последние годы в этой провинции обнаружены огромные запасы бокситов - горной породы, используемой для производства алюминия [103, 137]. В связи с наличием бокситов, в центре зоны (города Нханко и Танрай) начала развиваться горная промышленность. В зоне строительства горных предприятий существенно изменились виды земельных угодий. Увеличились площади земель, занятых горными предприятиями, жилищным строительством и водным фондом, а уменьшились земельные угодья лесного и сельского хозяйств.

Для учета трансформации земельных угодий в вышеприведенных зонах нами применен метод ДЗЗ и ГИС-технологий (программный комплекс ArcGIS 10.1) [35, 51, 59, 64]. Исходными данными послужили картографические материалы: фрагменты листов топографических карт земельных угодий областей Тиенхая, Бария и Танрая [12]. Выбор масштаба зависел от размеров земельных угодий коммун, находящихся в зонах исследований и возможностей наличия у автора картографического материала по этим регионам [15]. Также использовались материалы дистанционного зондирования Земли в районе Тиенхая в 2005 и 2008 годах, полученные со спутника SPOT-5 с разрешением 5 м и 10 м на пиксель соответственно [15]. В районе Барии использовались аналогичные материалы, но полученные в 1995 и 2008 годах, со спутника SPOT-5 с разрешением 20 м и 10 м на пиксель. В зоне Танрая использованы

также материалы ДЗЗ, полученные в 2009 и 2011 годах с такого же спутника, но с разрешением пиксела в 2,5 м [39, 41, 48, 56] (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Краткие сведения об использованных источниках для оценки структуры земельных угодий

Название источника	Краткое описание	Информация о координатной основе	Дата создания, год	Происхождение данных (источник, технология создания)	Формат файла
Космические снимки Тиенхая	SPOT-5 спутниковое разрешение изображения 5 м и 10 м на пиксель	Vn2000 (GCS_WGS_1984)	2005, 2008	Высокоточная спутниковая съемка	*.tif
Космические снимки Барии	SPOT-5 спутниковое разрешение изображения 20 м и 10 м на пиксель	Vn2000 (GCS_WGS_1984)	1995, 2008	Высокоточная спутниковая съемка	*.tif
Космические снимки Танрая	SPOT-5 спутниковое разрешение изображения 2,5 м	Vn2000 (GCS_WGS_1984)	2009, 2011	Высокоточная спутниковая съемка	*.tif
Топографические карты	Часть набора пространственных данных и отдельные слои на территорию Барии	Vn2000 (GCS_WGS_1984)	2003	Цифровая копия карты Барии масштаба 1: 25 000	*.dgn
	Часть набора пространственных данных и отдельные слои на территорию Тиенхая	Vn2000 (GCS_WGS_1984)	2003	Цифровая копия карты Тиенхая масштаба 1: 25 000	*.dgn
	Часть набора пространственных данных и отдельные слои на территорию Танрая	Vn2000 (GCS_WGS_1984)	2005	Цифровая копия карты Танрая масштаба 1: 25 000; 1: 50 000	*.dgn
Карты земельных угодий	Часть набора пространственных данных и отдельные слои на территорию Барии	Vn2000 (GCS_WGS_1984)	2010	Цифровая копия карты Барии масштаба 1: 10 000	*.dgn
	Часть набора пространственных данных и отдельные слои на территорию Тиенхая	Vn2000 (GCS_WGS_1984)	2015	Цифровая копия карты Тиенхая масштаба 1: 10 000	*.dgn
	Часть набора пространственных данных и отдельные слои на территорию Танрая	Vn2000 (GCS_WGS_1984)	2005	Цифровая копия карты Танрая масштаба 1: 25 000; 1: 50 000	*.dgn

При исследованиях земельных угодий по спутниковым изображениям и картам земель в Тиенхае выделены следующие виды земельных угодий: однолетних насаждений; рисовых полей; жилищного строительства; рыбоводства; лесного фонда; водного фонда и земель специального назначения.

В зоне Барии выделены следующие виды земель: однолетних насаждений; жилищного строительства; рыбоводства; лесного фонда; водного фонда; специального назначения; многолетних насаждений и соляных полей [15].

В зоне Танрая выделены виды земель: однолетних насаждений; жилищного строительства; рыбоводства; многолетних насаждений; лесного фонда; водного фонда и специального назначения [17].

В зоне Тиенхая произошли незначительные изменения в площадях земельных угодий, а именно: в период с 2005 по 2008 годы доля трансформации земель составила 3,4%, а в период с 2008 по 2015 годы - 5,9%. В Барие, наоборот, произошли резкие изменения в площадях земельных угодий: в период с 1995 по 2008 годы, доля трансформации земель составила 26,1%, а в период с 2008 по 2010 годы - 9,6% [15].

В период с 2009 по 2011 годы в зоне Танрая произошли изменения площадей земельных угодий [103]. Увеличилась доля земель для жилищного строительства, однолетних насаждений и водного фонда [12]. Изменение этих видов земельных угодий объясняется увеличением численности населения в уезде за счет дополнительной рабочей силы, привлеченной на строительство комбината [12]. Существенное увеличение произошло площади специализированных земель на местах добычи бокситов (рисунок 3.1) и площади земель водного фонда из-за постройки дамбы для гидроэлектростанции Донгная (рисунок 3.2) [12].

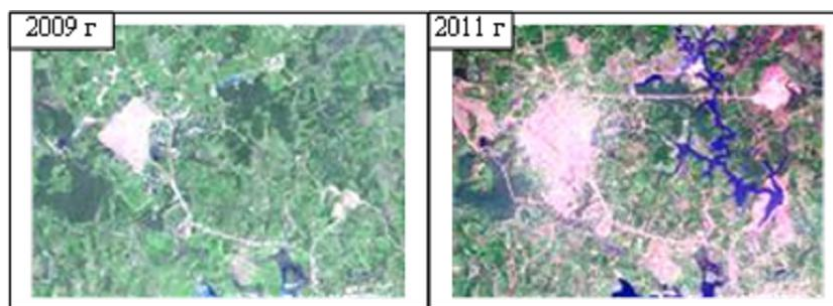


Рисунок 3.1 – Трансформация земельных угодий на месте строительства предприятия в зоне Танрая [17]

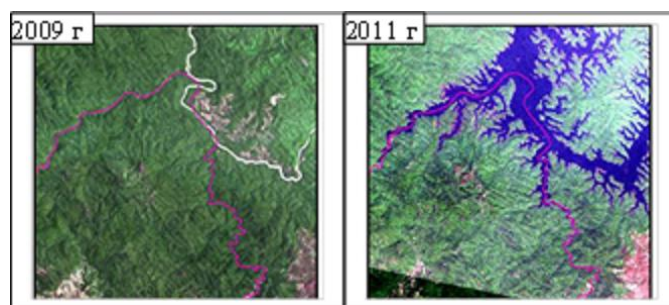


Рисунок 3.2 – Трансформация земельных угодий на месте строительства гидроэлектростанции Донгнай [17]

После дешифрирования и векторизации наглядно видно изменение границ земельных угодий за 10 лет в районе Тиенхая, за 15 лет в Барие и за 3 года в Танрае (рисунки 3.3, 3.4, 3.5) [15].

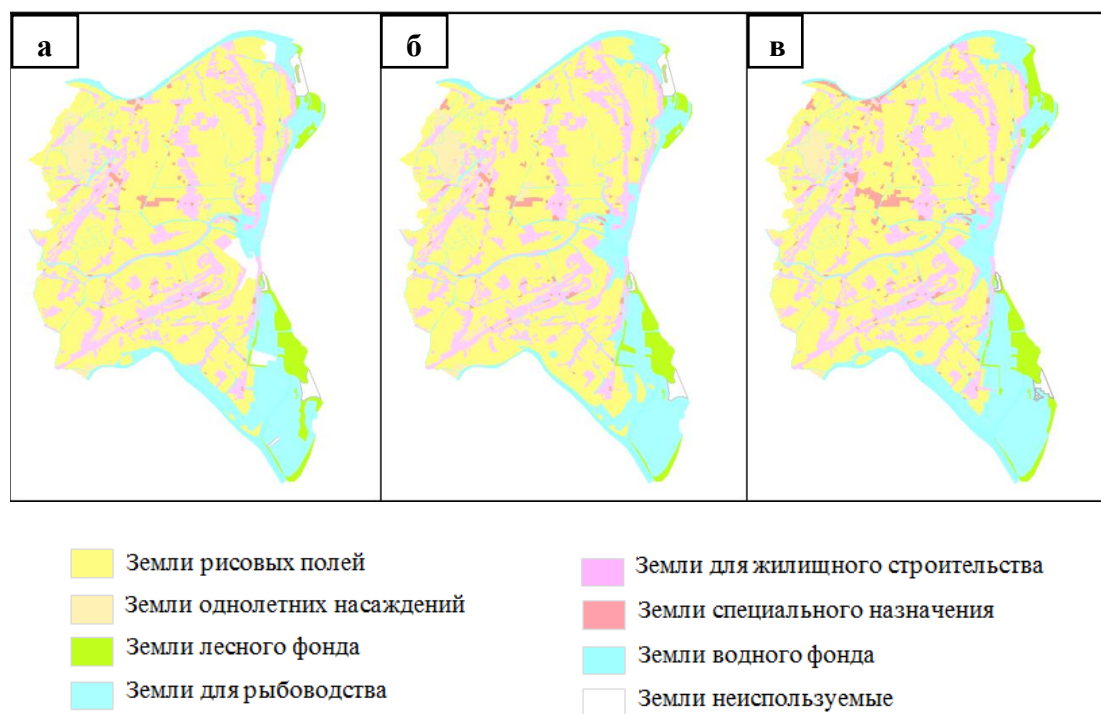


Рисунок 3.3 – Сравнительный анализ данных: структуры земельных угодий в Тиенхае в 2005 (а), в 2008 (б) и в 2015 гг. (в) [15]

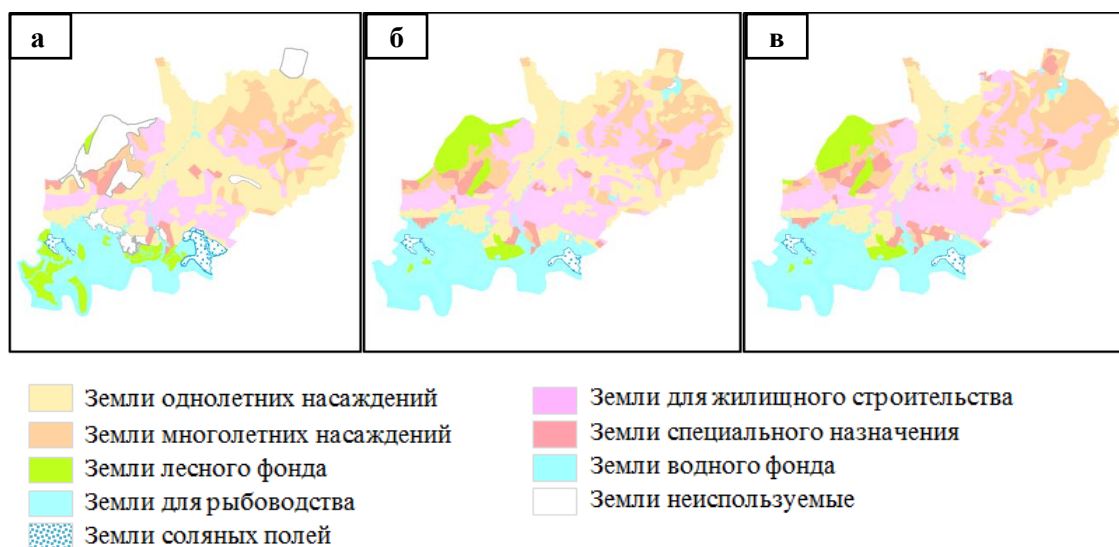


Рисунок 3.4 – Сравнительный анализ данных: структуры земельных угодий в Барие в 1995 (а), в 2008 (б) и в 2010 гг. (в) [15]

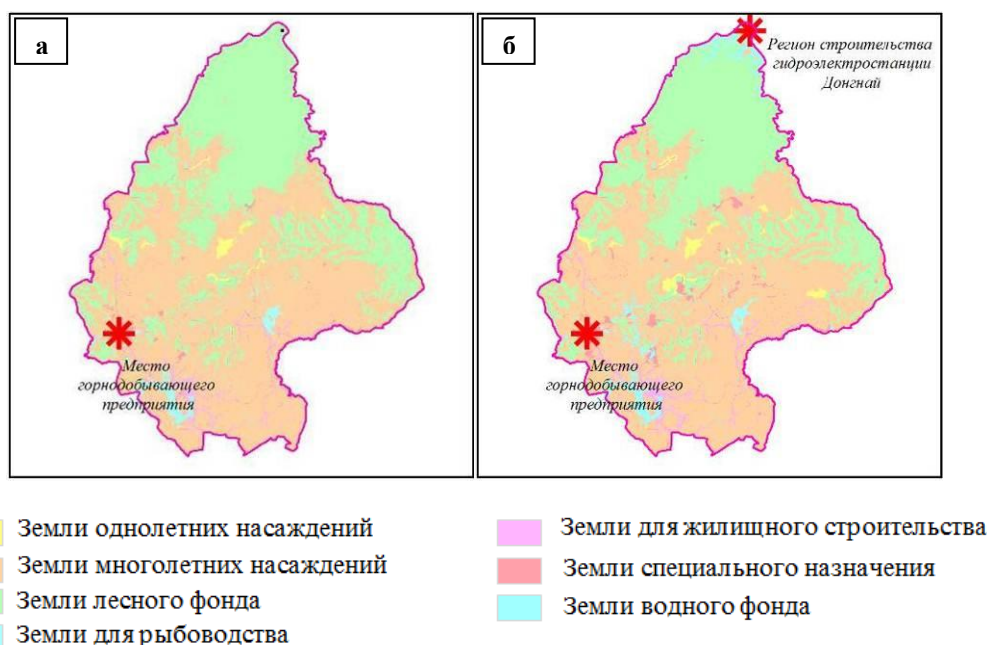


Рисунок 3.5 – Категории земельных угодий в зоне исследований Танрая в 2009 году (а) и в 2011 году (б) [17]

На основе карт топографических и земельных угодий Тиенхая, используя инструменты «pivot table» и «Summarize», построены матрицы трансформации земельных угодий за 3 года с 2005 по 2008 гг. и за 7 лет с 2008 по 2015 гг. в этой зоне (таблицы 3.2 - 3.3) [15]. По результатам исследования, представленным в этих таблицах, легко проследить динамику изменения площадей каждого вида угодий за указанные периоды исследований.

Аналогичным образом построены матрицы трансформации земельных угодий за 13 лет с 1995 по 2008 гг. и за 3 года с 2008 по 2010 гг. в районе Барии (таблицы 3.4 - 3.5).

Таблица 3.2 – Матрица трансформации земельных угодий в Тиенхае с 2005 по 2008 гг., га [15]

		Площадь земель по категориям по состоянию на 2008 год, га								Общая площадь по состоянию на 2005 г.
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Площадь земель по категориям по состоянию на 2005 год, га	1	1115,57	0,00	2,96	15,03	6,36	0,00	0,00	0,00	1139,92
	2	0,00	226,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,47	240,82
	3	0,00	0,00	267,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	267,01
	4	75,16	0,00	64,48	11951,05	35,54	0,00	0,00	47,72	12173,95
	5	0,00	0,00	0,00	0,00	4368,60	0,00	0,00	0,00	4368,60
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	711,46	0,00	96,70	808,16
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1223,15	0,00	1223,15
	8	1,86	0,00	0,00	412,43	0,00	25,37	0,00	2 826,59	3266,25
Общая площадь по состоянию на 2008 г.		1192,59	226,35	334,45	12378,51	4410,50	736,83	1223,15	2985,48	23487,86

Таблица 3.3 – Матрица трансформации земельных угодий в Тиенхае с 2008 по 2015 гг., га [15]

		Площадь земель по категориям по состоянию на 2015 год, га								Общая площадь по состоянию на 2008 г.
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Площадь земель по категориям по состоянию на 2008 год, га	1	867,10	0,00	34,46	248,15	22,54	10,68	0,00	9,66	1192,59
	2	0,00	87,56	0,00	0,00	0,00	117,54	0,00	21,25	226,35
	3	0,00	0,00	334,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	334,45
	4	2,89	0,00	150,44	11607,88	37,96	0,00	53,82	525,52	12378,51
	5	0,00	0,00	9,46	0,00	4401,04	0,00	0,00	0,00	4410,50
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	711,46	0,00	25,37	736,83
	7	0,00	0,00	0,35	3,37	1,43	0,00	1214,85	3,15	1223,15
	8	0,92	0,00	49,94	0,00	5,28	35,54	7,06	2886,74	2985,48
Общая площадь по состоянию на 2015 г.		870,91	87,56	579,10	11859,40	4468,25	875,22	1275,73	3471,69	23487,86

Примечания: 1. Земли однолетних насаждений; 2. Земли неиспользуемые; 3. Земли специального назначения; 4. Земли рисовых полей; 5. Земли для жилищного строительства; 6. Земли лесного фонда; 7. Земли водного фонда; 8. Земли для для рыбоводства.

Таблица 3.4 – Матрица трансформации земельных угодий в Барие с 1995 по 2008 гг., га [15]

		Площадь земель по категориям по состоянию на 2008 год, га									Общая площадь по состоянию на 1995 г
		1	2	3	4	5	6	7	8	74	
Площадь земель по категориям по состоянию на 1995 год, га	1	2439,36	290,46	8,43	36,90	0,00	322,35	1,37	34,72	42,21	3175,80
	2	7,79	982,84	0,00	0,00	0,00	178,29	0,00	1,33	0,00	1170,25
	3	166,45	143,85	1,21	15,35	0,00	49,69	458,38	11,75	8,55	855,23
	4	0,75	4,10	0,00	245,49	0,00	20,10	0,00	0,00	0,00	270,44
	5	30,94	0,00	6,19	0,00	112,23	0,00	0,00	0,00	74,16	223,52
	6	0,00	0,00	0,00	8,37	0,00	1 512,23	0,00	0,00	0,00	1520,60
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	80,54	0,00	379,87	460,41
	8	0,76	0,00	0,00	2,20	0,00	0,00	20,73	574,46	42,91	641,06
	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	756,52	756,52
Общая площадь по состоянию на 2008 г		2646,05	1421,25	15,83	308,31	112,23	2082,66	561,02	622,26	1304,22	9073,83

Таблица 3.5 – Матрица трансформации земельных угодий в Барие с 2008 по 2010 гг., га [15]

		Площадь земель по категориям по состоянию на 2010 год, га									Общая площадь по состоянию на 2008 г
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Площадь земель по категориям по состоянию на 2008 год, га	1	2067,37	244,37	0,00	98,57	0,00	213,30	0,00	11,61	10,83	2646,05
	2	23,81	1326,22	0,00	41,87	0,00	45,11	0,00	4,24	0,00	1441,25
	3	0,00	4,27	11,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,83
	4	4,30	5,91	0,00	254,08	0,00	36,25	7,77	0,00	0,00	308,31
	5	0,00	0,00	0,00	0,00	112,23	0,00	0,00	0,00	0,00	112,23
	6	0,00	0,00	0,00	22,94	0,00	2039,72	0,00	0,00	0,00	2062,66
	7	0,00	32,14	0,00	32,65	0,00	4,69	491,54	0,00	0,00	561,02
	8	0,00	0,00	0,00	3,45	0,00	0,00	0,00	618,81	0,00	622,26
	9	6,34	4,18	0,00	9,87	0,00	0,00	0,00	1,60	1282,23	1304,22
Общая площадь по состоянию на 2010 г		2101,82	1617,09	11,56	463,43	112,23	2339,07	499,31	636,26	1293,06	9073,83

Примечания: **1.** Земли однолетних насаждений; **2.** Земли многолетних насаждений; **3.** Земли неиспользуемые; **4.** Земли специального назначения; **5.** Земли соляных полей; **6.** Земли для жилищного строительства; **7.** Земли лесного фонда; **8.** Земли водного фонда; **9.** Земли для рыбоводства.

Используя инструмент «Intersect» для векторизованных снимков, составлена карта трансформации земельных угодий в ходе строительства горнодобывающего предприятия в зоне Танрай. На основе выше приведенной методики построена матрица трансформации земельных угодий за 3 года, при помощи которой можно проследить динамику изменения площадей каждого вида угодий (таблицы 3.6).

Таблица 3.6 – Матрица трансформация земельных угодий в зоне Танрая, га [15]

Категории земель в 2009 году	Категории земель в 2011 г.							Общее 2009 г
	1	2	3	4	5	6	7	
1	229,84	0,79	0,00	4,20	2,32	3,25	0,72	241,12
2	0,00	548,63	0,25	11,09	0,00	0,00	9,33	569,30
3	0,10	0,13	140,90	33,82	0,00	4,40	2,51	181,86
4	161,15	166,43	18,88	16799,51	365,59	149,85	324,27	17985,68
5	3,56	0,80	0,00	584,09	9717,47	425,78	19,74	10751,44
6	0,21	0,00	0,00	0,89	0,00	385,73	0,29	387,12
7	0,00	10,94	4,11	29,15	0,05	13,33	363,15	420,73
Общее 2011 г	394,86	727,72	164,14	17462,75	10085,43	982,34	720,01	30537,25

Примечания: 1. земли однолетних насаждений; 2. земли для жилищного строительства; 3. земли для рыбоводства; 4. земли многолетних насаждений; 5. земли лесного фонда; 6. земли водного фонда; 7. земли специального назначения.

Анализируя таблицы 3.2-3.6, можно заключить, что за 10 лет в районе Тиенхая произошли изменения в площадях земельных угодий. В период с 2005 по 2008 гг. доля трансформации земель составила 798,08 га, а в период с 2008 по 2015 г. она достигла – 1376,78 га, или 5,9 %. Это связано с благоприятными условиями района, необходимыми для всестороннего развития сельского хозяйства: многочисленная структура растений и животных разнообразна; особенно в области рисовых полей и земель для разведения рыбы и морепродуктов [15]. Кроме того, Тиенхай не имеет ресурсов для развития промышленности, поэтому структура земель однолетних насаждений является устойчивой в пространстве и по времени.

В Барие, наоборот, произошли сильные изменения в площадях земельных угодий. В период с 1995 по 2008 гг. доля трансформации земель составила 2368,95 га или 26,1 %, а в период с 2008 по 2010 г. - 870,07 га, или 9,6 % [15]. За

последние 16 лет резко увеличились площади земель, предназначенных для жилищного строительства, земель специального назначения, земель под многолетними насаждениями [15]. Произошло это по причине благоприятных условий района для всестороннего развития земель многолетних насаждений, например, кешью, кофе, каучуки, которые также помогают развитию промышленности на местах [15]. Кроме того, г. Бариа находится на юге страны, вследствие чего имеет благоприятное расположение для развития промышленности с точки зрения экономики [15]. Четко прослеживается тенденция: население зачастую ищет работу в городах, в которых расположены действующие заводы и фабрики, поэтому площадь земель, предназначенных для жилищного строительства, быстро растет в Барие [15].

В Танрае за 3 года строительства предприятия по добыче и переработке бокситов структура земельных угодий в зоне исследований значительно изменилась [12]. Часть земель использована для строительства горнодобывающего комплекса и жилья для работников предприятия [12]. Кроме того, для обеспечения района водными ресурсами построена дамба и гидроэлектростанция Донгнай, что повлекло появление новых водохранилищ и увеличение доли земель водного фонда в структуре земельных угодий [12]. Данные меры повлекли за собой уменьшение доли земель лесного фонда и многолетних насаждений, поскольку эти категории являлись преобладающими в этой области исследований [12]. Почти неизменными остались земельные угодья для рыбоводства. Все инженерно-технические мероприятия по строительству горного предприятия, повлекшие за собой изменения в структуре земельного фонда в Танрае, осуществлялись за счет трансформации угодий, покрытых древесно-кустарниковой растительностью [12, 17].

Из вышеперечисленного можно сделать вывод о том, что земельный Вьетнама подвергается достаточно сильной трансформации находясь в современных условиях рынка. Основные виды трансформации земельных угодий представлены в виде нечетких конечных графов на рисунке 3.6.

Текущее земельное угодье ↓	Будущее земельное угодье →								
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9
Y1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Y2	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Y3	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Y4	1	1	0	1	0	1	1	0	0
Y5	1	0	1	0	1	0	0	0	1
Y6	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Y7	0	1	0	1	0	1	1	0	1
Y8	1	0	0	1	0	0	1	1	1
Y9	1	1	0	1	0	0	0	1	1

Примечания. 0 - трансформация земельных угодий невозможна, а 1 - возможна

Рисунок 3.6 – Основные виды трансформации земельных угодий во Вьетнаме

Участниками трансформации земельных угодий являются земельные угодья разных категорий земель: Y1 – земли однолетних насаждений; Y2 – земли многолетних насаждений; Y3 – земли неиспользуемые; Y4 - земли специального назначения; Y5 - земли соляных полей; Y6 - земли для жилищного строительства; Y7 - земли лесного фонда; Y8 - земли водного фонда; Y9 - земли для рыбоводства [15].

Таким образом, основываясь на данных рисунка 3.6, можно определить тенденцию трансформации земельных угодий в районах исследований. Именно, возможна трансформация в другие виды земельных угодий следующих категорий земель: однолетних насаждений (Y1); многолетних насаждений (Y2) и неиспользуемые (Y3), кроме земель соляных полей (Y5). Земли специального назначения (Y4) также могут трансформироваться в другие виды земельных угодий, кроме земель неиспользуемых (Y3), соляных полей (Y5), водного фонда (Y8) и для рыбоводства (Y9). Земли соляных полей могут использоваться для однолетних насаждений (Y1), неиспользуемые (Y3) - для рыбоводства (Y9). Земли для жилищного строительства (Y6) могут быть переведены в земли специального назначения (Y4). Возможна трансформация земель лесного фонда (Y7) в земли многолетних насаждений (Y2), специального назначения (Y4), для жилищного строительства (Y6) и для

рыбоводства (Y9). Земли водного фонда (Y8) могут трансформироваться в земли однолетних насаждений (Y1), специального назначения (Y4), лесного фонда (Y7) и для рыбоводства (Y9). Земли для рыбоводства (Y9) могут быть переведены в земли однолетних насаждений (Y1), многолетних насаждений (Y1), специального назначения (Y4) и водного фонда (Y8).

Ниже детально представлена информация, демонстрирующая показатели, имеющие влияние на трансформацию земельных угодий, выявленные в процессе ведения мониторинга земельных ресурсов.

3.2 Показатели мониторинга трансформации земельных угодий Вьетнама

Основной задачей мониторинга земель является оценка динамики земельных угодий в результате их хозяйственного использования и для предотвращения необоснованной трансформации земельных угодий [57, 85, 96, 128]. Мониторинг земель необходим для своевременного выявления и быстрого устранения негативных явлений на земельных угодьях и контроля за использованием земель с высоким их уровнем потенциала [65, 129]. В результате исследования установлены основные причины изменения земельных угодий во Вьетнаме, выявлены главные показатели мониторинга земель. Эти показатели позволили получить точную и достоверную информации о современном использовании, трансформации и качестве земельных ресурсов Вьетнама.

Автором проведен процесс идентификации земельных угодий района Тиенхай по показателям основных факторов трансформации. Полученные при исследовании результаты мониторинга, позволяют определить перспективы использования земель в провинции Тиенхая на десятилетия вперед, что особенно важно для аграрной страны. Это земли следующих категорий: однолетних насаждений (восковая тыква, кукуруза, кольраби, перец, фасоль, дыня, картофель, батат, арахис, соя, сахарный тростник), неиспользуемые, специального назначения, рисовые поля, для жилищного строительства, лесного фонда (мангровые леса), водного фонда, для рыбоводства (креветки, краб, гребешок, различные виды рыбы) [121–125].

Чтобы привести все относительные показатели к сопоставимому виду, нами проведена стандартизация значений факторов трансформации. Это направление достигнуто путем соотношения числового значения частного показателя земельного участка к максимальному ему значению [83, 86, 88, 89, 91, 120]. В итоге, числовые значения показателей превращены в безразмерные относительные величины.

Рельеф (F1). Тиенхай расположен на равнинной части страны на берегу реки Хонгх, поэтому рельеф местности соответствует выращиванию любых видов сельскохозяйственных культур. Средние превышения местности не превышают 0,5 -1,0 м над уровнем моря. По этой причине в сезон дождей происходит затопление земель и засоление грунта. А на местности, где имеются высоты более чем 1,0 м выше уровня моря часто отмечается засуха [77].

Почва (F2). Почва играет важную роль в сельскохозяйственном производстве, которая оказывает влияние на структуру земель сельскохозяйственного назначения. Министерство сельского хозяйства и развития сельских районов разработало стандарт TCVN 8409:2010 «Оценка пригодности сельскохозяйственных земель для их планирования» [75], согласно которому плодородие почвы является фактором пригодности земель для сельскохозяйственного использования. Пригодность земель оценивается следующими показателями: тип почвы, гранулометрический состав, емкость катионного обмена, содержание гумуса (С), кислотность (pH_{KCl}), содержание фосфора (P_2O_5), калия (K_2O), общего азота (N) и содержание растворенных солей. Кроме того, стандарт TCVN 8409:2010 для этих земель рекомендует учитывать глубинно-глеевой слой и степень загрязнения почвы.

В Тиенхае главными типами почв являются: флювисоли и ареносоли. Флювисоли делится на 7 подтипов: бедные подзолистые флювисоли; гумусовые глейсовые флювисоли; нормальные соленые флювисоли; нормальные флювисоли; серные флювисоли; эутрофные нормальные флювисоли, а бедные нормальные ареносоли является единичным типом

ареносоли. Структура почв в районе Тиенхя приведена на рисунке 3.7 и в таблице 3.7 [127].

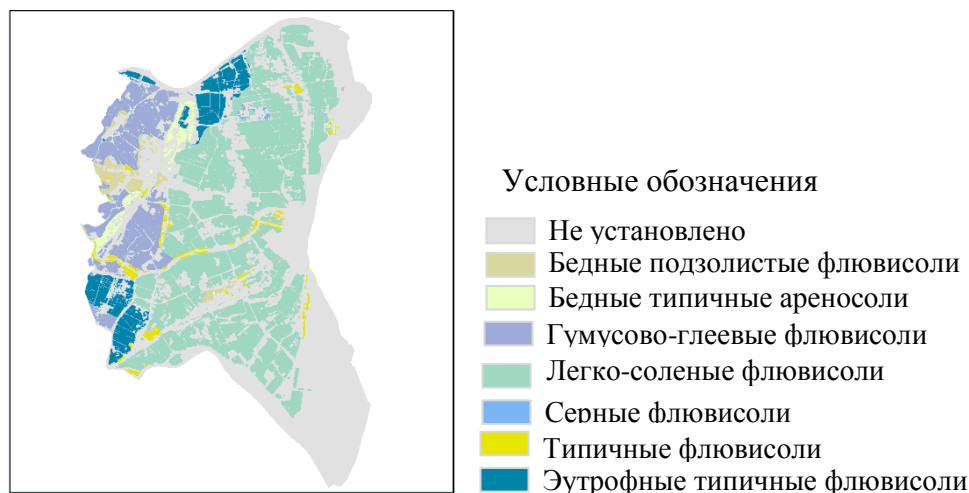


Рисунок 3.7 – Почвенная карта района Тиенхя

Таблица 3.7 – Соотношение типов почв в районе Тиенхя

№ п.п.	Тип почвы	Площадь	
		га	%
1	Бедные типичные ареносоли	281,9	1,2
2	Бедные подзолистые флювисоли	326,5	1,4
3	Гумусово-глеевые флювисоли	1980,0	8,4
4	Легко-соленые флювисоли	7837,9	33,4
5	Типичные флювисоли	350,0	1,5
6	Серные флювисоли	28,2	0,1
7	Эутрофные типичные флювисоли	1190,8	5,1
8	Не установлен тип	11492,6	48,9
Итого:		23487,9	100,0

Типичными признаками флювисолей является слоистость почвообразующей породы и неравномерное убывание содержания органического углерода по профилю. Название почвы произошло от латинского слова «Fluvis» что значит река [90]. В районе Тиенхя, флювисолям характерен ряд почв со следующими физико-химическими свойствами:

С речным аллювием и из грунтовых вод в пойме поступают и аккумулируются в аллювиальных флювисольных почвах глинистые минералы, гумус, CaCO₃, соединения P, K, N, Fe, Mn, микроэлементов, в соответствующей геохимической обстановке водорастворимые соли. Гранулометрический состав почвенных горизонтов, слагающих нарушенные профили, варьирует в пределах

четырёх градаций: песок рыхлый, связный, илистый, суглинок. Профильное распределение физической глины в почвах колеблется от 8,62 до 45,12 %. Мощность гумусированных горизонтов почвы колеблется в пределах от 80 до 120 см, ее порозность составляет 40-50%. Среднее содержание гумуса в горизонте А составляет 0,38 - 1,54%. Реакция верхних горизонтов почвы диагностируется от слабокислой до очень сильно-кислой ($pH_{\text{сол}}$ 4,0 – 6,0). Емкость катионного обмена составляет 3,78 - 19,98 мг-экв/100 г. Содержание азота легкогидролизуемых органических веществ колеблется от 0,06 до 0,29%. Содержание подвижного фосфора в почвах составляет 8,15-36,89 мг /100 г, что соответствует градациям обеспечения почв фосфатами от средней до высокой. Нередко в почвенном покрове наблюдаются разновидности с высоким уровнем обеспечения калийными соединениями (1,85-36,75 мг /100 г) [127]. Кроме того, большая часть аллювиальной почвы имеет мощный поверхностный горизонт, который благоприятен для выращивания сельскохозяйственных культур.

Ареносоли получили название от латинских слов «arena» — песок и «solum» — почва. Это слаборазвитые почвы на песках различного состава и генезиса. Песок является главным составом почвенных горизонтов, который составляет более 80%. Профильное распределение физической глины в почвах меньше 20%. Мощность гумусированных горизонтов колеблется в пределах от 9 до 12 см, порозность почвы достигает 50%. Гумусность горизонта А составляет 0,9 - 1,8%. Реакция верхних слоев почв сильно-кислая ($pH_{\text{сол}}$ 3,8 – 4,4). Емкость катионного обмена составляет 5,7 - 12,2 мг-экв/100 г. Содержание в виде азота легкогидролизуемых органических веществ колеблется от 0,1 до 0,1%. Содержание подвижного фосфора в почвах составляет 1,05 - 7,09 мг /100 г, что соответствует градациям обеспечения фосфатами от средней до высокой. Часто в почвенном покрове наблюдаются разновидности с низким уровнем обеспечения калийными соединениями (3,1-12,1 мг /100 г) [83, 86, 90, 127].

Основными показателями агрохимических свойств почв, характеризующих их плодородие являются: содержание гумуса (С),

кислотность (pH_{Kcl}), содержание фосфора (P_2O_5), калия (K_2O) и общего азота (N) в почве, что определили на основе следующих критериев, приведенных в таблицах 3.8-3.15 [127].

Таблица 3.8 – Распределение почв в районе Тиенхя по кислотности (pH_{Kcl})

Код	Уровень кислотности	Показатель (pH_{Kcl})	Площадь	
			га	%
1	Кислая	4,0 - 5,0	10804,7	46,0
2	Слабокислая	5,0 - 6,0	1189,9	5,1
3	Не установлен	-	11493,3	48,9
Итого			23487,9	100,0

В районе Тиенхя преобладает кислая почва, площадь которых составляет 10804,7 га или 46,0%. Кислая почва затрудняет выращивание некоторых сельскохозяйственных культур, однако эта проблема может быть решена путем химической мелиорации земель.

Таблица 3.9 – Распределение почв в районе Тиенхя по содержанию гумуса

Код	Уровень содержания гумуса	C, %	Площадь	
			га	%
1	Среднегумусные	1,0 - 1,9	3536,0	15,1
2	Малогумусные	0,5 - 0,9	8458,6	36,0
3	Не установлен	-	11493,3	48,9
Итого			23487,9	100,0

Гумус почвы является одним из основных составляющих в формировании урожая сельскохозяйственных культур. В гумусе имеется азот, фосфор и другие питательные вещества, освобождаемые при его минерализации, он улучшает условия роста и развития растений. У растений формируется мощная корневая система, ускоряется дыхание растений, что препятствует образованию эрозии почвы, гумус связывает токсичные вещества в неактивные соединения.

Более двух третей почв сельскохозяйственного назначения в районе исследований имеют малое содержание гумуса. На таких почвах затруднено выращивание сельскохозяйственных культур, требующих плодородной почвы.

Таблица 3.10 – Распределение почв в районе Тиенхя по содержанию азота

Код	Уровень содержания азота	Содержание азота, %	Площадь	
			га	%
1	Богатый	> 0,15	1992,3	8,5
2	Средний	0,1 - 0,15	9720,4	41,4
3	Бедный	< 0,08	281,9	1,2
4	Не установлен	-	11493,3	48,9
Итого			23487,9	100,0

Азот является дефицитным элементом для растений. Растения могут использовать лишь азот минеральный, которого в почве достаточно. Почвы Тиенхя по содержанию азота варьируют от среднего до богатого уровня (9720,4 га или 41,4%), такое содержание этого элемента питания способствует образованию боковых побегов и кущению злаков, увеличивается масса корней, что способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

Таблица 3.11 – Распределение почв в районе Тиенхя по содержанию фосфора

Код	Уровень содержания фосфора	Содержание P_2O_5 , %	Площадь	
			га	%
1	Богатый	> 0,10	9016,3	38,3
2	Средний	0,06 - 0,10	2696,4	11,5
3	Бедный	< 0,06	281,9	1,2
4	Не установлен	-	11493,3	49,0
Итого			23487,9	100,0

Фосфор – элемент энергетического обеспечения различных кислот в клетках растений. Он активизирует рост корневой системы и закладку генеративных органов, ускоряет развитие всех жизненных процессов растений. В почвах Тиенхя содержится достаточное количество подвижного фосфора. Богатая фосфором почва составляет 9016,3 га или 38,3%, который ускоряет созревание урожая сельскохозяйственных культур и участвует в дыхательном метаболизме растений.

Таблица 3.12 – Распределение почв в районе Тиенхя по содержанию калия

Код	Уровень содержания калия	Содержание K_2O %	Площадь	
			га	%
1	Богатый	> 2,0	1188,5	5,1
2	Средний	1,0 - 2,0	10196,1	43,4
3	Бедный	< 1,0	610,7	2,60
4	Не установлен	-	11492,6	48,9
Итого			23487,9	100,0

Калий является активатором многих ферментных систем растительного организма. Он является важным химическим элементом для развития растения и качества продуктов. Богатые калием почвы Тиенхая составляют лишь 5,1% территории, а средний уровень содержания калия в почве характерен для 43,4% земель. Недостатка калия в почвах Тиенхая по морфологическим признакам растений не обнаружено. Сельскохозяйственные растения имеют нормальную форму (габитус) развития.

Таблица 3.13 – Распределение почв в районе Тиенхая по емкости катионного обмена

Код	Уровень катионного обмена	Содержание, мг-экв/100 г.	Площадь	
			га	%
1	Средний	10,0 - 20,0	11368,1	48,4
2	Низкий	< 10,0	634,2	2,7
3	Не установлен	-	11485,6	48,9
Итого			23487,9	100,0

В районе Тиенхая емкость катионного обмена почвы составляет 5,69 – 20 мг-экв/100 г, в том числе площадь почвы со средней емкостью катионного обмена занимает 11368,1 или 48,4%, которая способствует благоприятному развитию растительности.

Емкость катионного обмена (ЕКО) зависит от содержания в почве илистой фракции и реакции среды. ЕКО больше в почвах тяжелого гранулометрического состава, чем в легких. В растворенной форме ЕКО находятся элементы минерального питания (обменные катионы) для растений: Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^{+} , H^{+} , Al^{3+} . От состава обменных катионов зависят физические и химические свойства почвы.

Степень насыщенности основаниями - суммарное количество обменных катионов Ca^{+2} и Mg^{+2} , выраженное в % от емкости поглощения. Насыщенность почв основаниями в районе Тиенхая низкая (< 50 %) для всех земель сельского хозяйства (11994,5 га), что затрудняет выращивание некоторых сельскохозяйственных культур.

В прибрежных провинциях Вьетнама засоленные почвы являются основным препятствием для сельскохозяйственного производства. Соленость

почвы формируется прямым и частым воздействием приливов, поднимающихся на землю или под воздействием грунтовых вод [77, 78, 87, 95, 102, 117]. Для оценки степени засоленности почвы устанавливают общее содержание растворенной соли в профиле. На основе методики Министерства сельского хозяйства и развития сельских районов Вьетнама почвы по содержанию растворенных солей в процентах делятся на 4 уровня: нет засоления; легкое солевое загрязнение; среднее солевое загрязнение; сильное солевое загрязнение [75]. Распределение почв по содержанию растворенных солей в почве в районе Тиенхя изображено в таблице 3.14 и на рисунке 3.8.

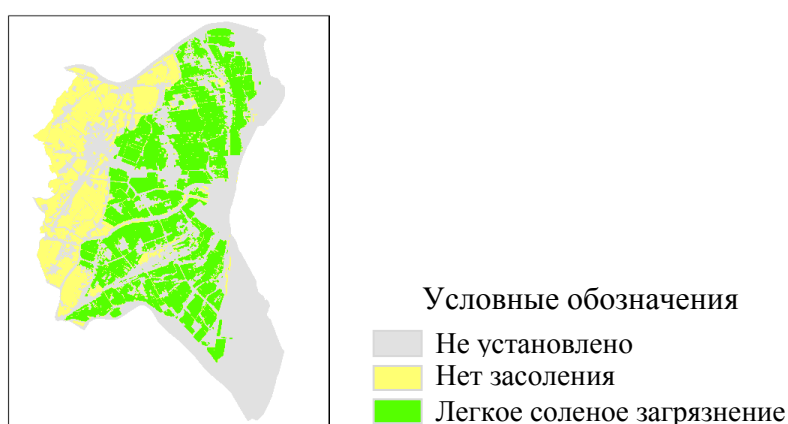


Рисунок 3.8 – Зонирование района Тиенхя по степени засоления почв

Таблица 3.14 – Распределение почв в районе Тиенхя по содержанию растворенных солей

Код	Уровень засоления	Содержание растворенных солей в почве, %	Площадь	
			га	%
1	Нет засоления	< 0,15	4180,8	17,8
2	Легкое солевое загрязнение	0,15 – 0,35	7821,5	33,3
3	Не установлено	-	11485,6	48,9
Итого			23487,9	100,0

Гранулометрический состав почвы играет очень важную роль в развитии корневой системы растительности, он тесно связан с водопроницаемостью, пористостью и содержанием газа в почве. В районе Тиенхя гранулометрический состав почвы является важным фактором, который по рекомендации ФАО поделен на 5 типов (таблица 3.15, рисунок 3.9).

Таблица 3.15 – Гранулометрический состав почвы в районе Тиенхая

№ п.п.	Гранулометрический состав почвы	Площадь	
		га	%
1	Тяжелый суглинок (CL- Clay Loam)	1197,9	5,1
2	Песок (S - Sand)	281,9	1,2
3	Опесчаненный тяжелый суглинок (SCL- Sandy Clay Loam)	8220,7	35,0
4	Пылеватый тяжелый суглинок (SiCL - Silty Clay Loam)	328,8	1,4
5	Пылеватая глина (SiCs - Silty Clay)	1973,0	8,4
6	Не установлено	11485,6	48,9
Итого:		23487,9	100,0

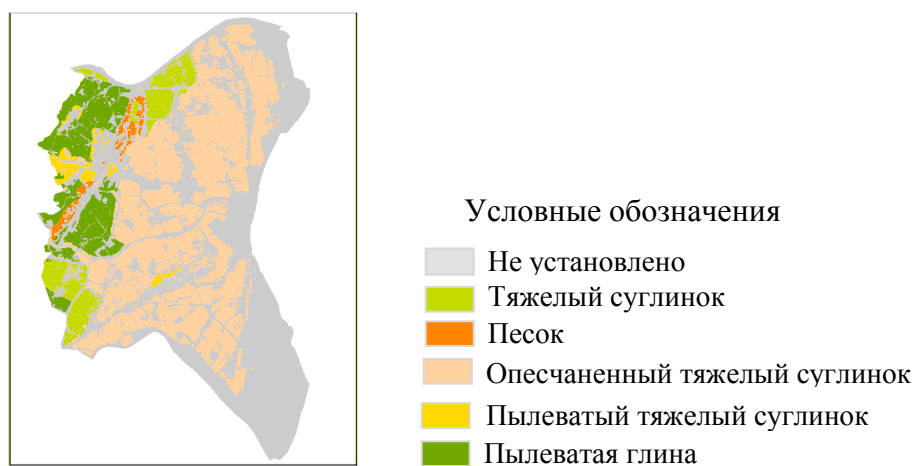


Рисунок 3.9 – Карта гранулометрического состава почв района Тиенхая

Гранулометрический состав почв различен на землях района исследований. Опесчаненный тяжелый суглинок преобладает на землях Тиенхая, он рассредоточен по всей территории района исследований. Пылеватая глина встречается на западной и северной частях, а тяжелый суглинок находится на западной и южной частях районе. Пылеватый тяжелый суглинок находится в западной части района, площадь песчаных почв занимает малую часть и располагается в западной части района Тиенхая.

Увлажнение земель (F2) связано с рельефом местности и является важным фактором, определяющим произрастание сельскохозяйственных культур. Основываясь на времени увлажнения земли, выделяют пять уровней затопления территории (таблица 3.16). Зоны уровней увлажнения земель в районе исследований приведены на рисунке 3.10.

Заболачивание земель связано с тем, что восточная граница района Тиенхая граничит с морем, прилив способствует их увлажнению. Равнинная территория способствует накоплению жидких осадков на землях, что приводит к различным уровням увлажнения. Большая часть территории представлена заболоченными и полупостоянного увлажнения землями. Заболоченные земли преобладают на востоке, а полупостоянное увлажнение располагается на западе региона. Временное или сезонное увлажнение занимает незначительную часть района исследований, которые находятся на северо-западном и южном направлениях территории.

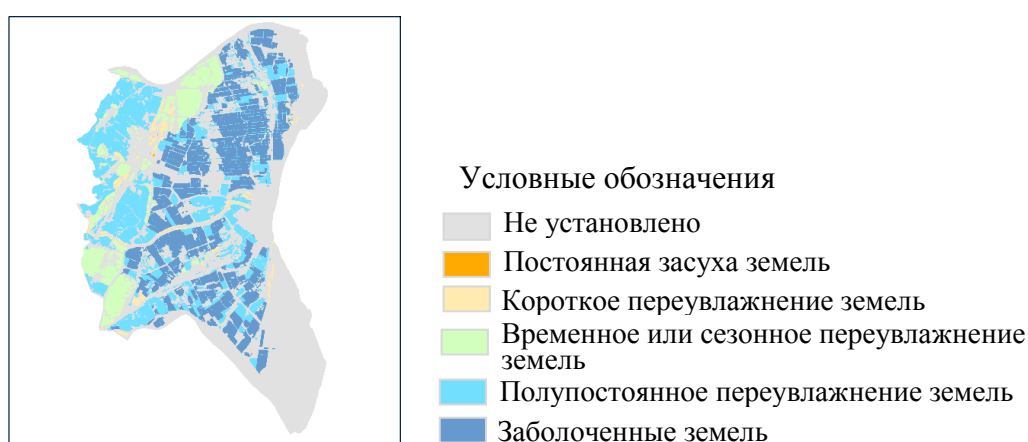


Рисунок 3.10 – Зоны увлажнения земель в районе Тиенхая

Таблица 3.16 – Уровни увлажнения земли в районе Тиенхая

№ п.п.	Тип увлажнения земель	Срок увлажнения земель, месяц	Площадь	
			га	%
1	Постоянная засуха земель	не происходит	4,8	0,1
2	Короткое увлажнение земель	<2,5	437,8	1,9
3	Временное или сезонное увлажнение земель	2,5 – 3,5	1578,5	6,7
4	Полупостоянное увлажнение земель	3,5 - 4	4308,4	18,3
5	Заболоченные земли	>4	5665,1	24,1
6	Не установлено	-	11493,3	48,9
Итого:			23487,9	100,00

Климат (F4) Тиенхая тропический, определяется сезоном года и отличается от других стран этой широты более прохладной зимой и не очень жарким летом. В районе исследования средняя температура воздуха составляет +23 - +24⁰С. Максимальная средняя температура Тиенхая июля месяца поднимается до +35⁰С, а минимальная января месяца опускается до +14⁰С

(рисунки 3.11- 3.12). Осадков за год выпадает 1500 – 2000 мм (рисунок 3.13). Влажность воздуха в среднем равна 80-90%. В Тиенхае имеется большое солнечное излучение, число солнечных часов за год составляет 1600 – 1800. Направление ветра юго-восточное, его средняя скорость составляет 2-5 м/сек. Эти климатические условия благоприятны для развития сельскохозяйственного производства [77, 80, 118].

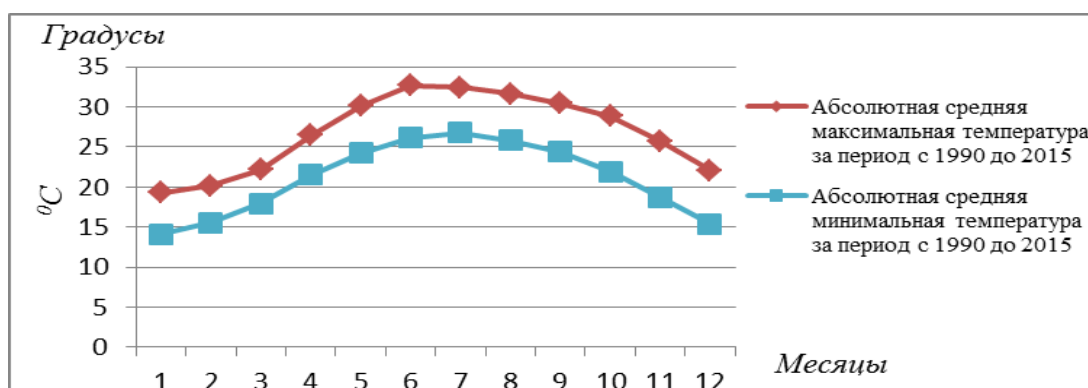


Рисунок 3.11 – Средние максимальная и минимальная годовая температура воздуха за период с 1990 по 2015 годы в районе Тиенхая

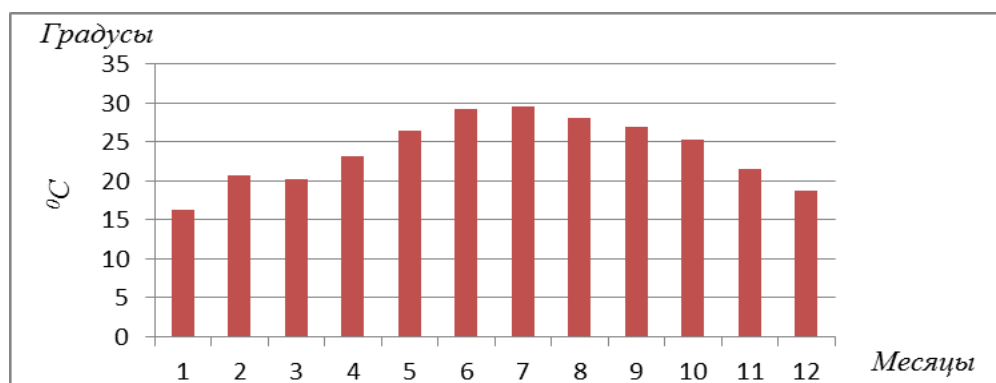


Рисунок 3.12 – Средняя месячная температура воздуха за период с 1990 по 2015 годы в районе Тиенхая

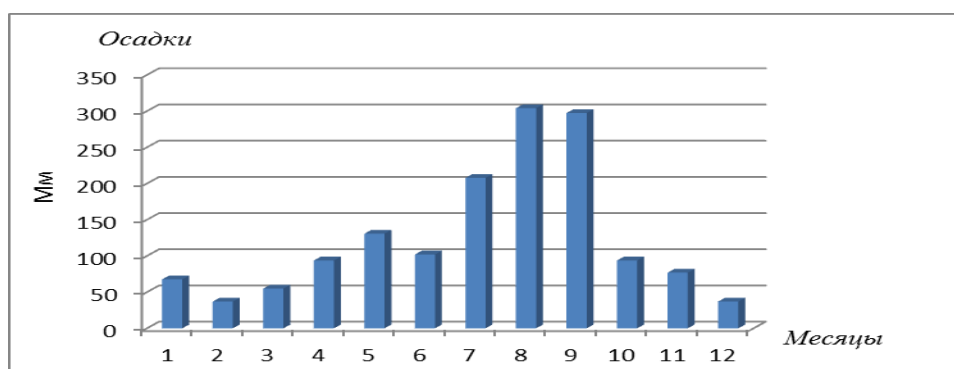


Рисунок 3.13 – Среднемесячное количество осадков в районе исследований за период с 1990 по 2015 годы

Слой глеев (F5). Мощность слоев глеев глейсолевых почв являются важным фактором, влияющим на рост и развитие сельскохозяйственных культур во Вьетнаме. Глеевый слой влияет на поглощение питательных веществ из почвы растениями и урожайность сельскохозяйственных культур. По мощности глеевого слоя в почве определяют его уровни (рисунок 3.14, таблица 3.16) [127].

Среднее содержание глея в почве отмечается в виде вкраплений по всей территории Тиенхая. Отсутствие глея и глубинный глей в почве отмечены на западе исследуемой территории.

Таблица 3.16 – Мощность глеевого слоя почвы в районе Тиенхая

Код	Название глеевого слоя	Мощность глеевого слоя, см	Площадь	
			га	%
1	Средний	30 -70	9841,4	41,9
2	Глубинный	> 70	328,8	1,4
3	Нет глейсона	-	1832,1	7,8
4	Не установлено	-	11485,6	48,9
Итого:			23487,9	100,0

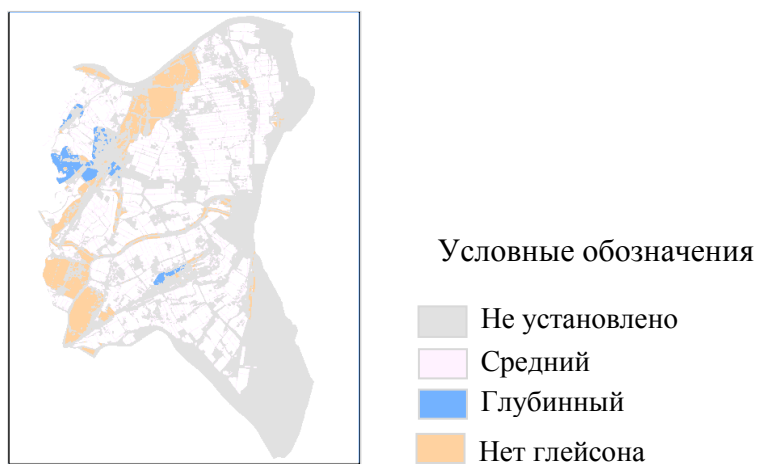


Рисунок 3.14 – Карта расположения глейсона почвы в районе Тиенхай

Загрязнение почвы (F6). Уровень загрязнения почвы оксидом алюминия является также существенным фактором трансформации земельных угодий в районе Тиенхая. При этом выделяют 4 уровня: безопасное содержание, лёгкое загрязнение, сильное загрязнение и очень сильное загрязнение. Уровни

загрязнения почвы оксидом алюминия в районе Тиенхая приведены в таблице 3.18 и на рисунке 3.15 [127].

Таблица 3.18 – Уровня загрязнения почвы оксидом алюминия в районе Тиенхая

Код	Уровни загрязнения почвы	Содержание, мг. экв / 100 г	Площадь	
			га	%
1	Безопасное	< 0,5	11978,8	51,0
2	Лёгкое загрязнение	0,5 – 2,0	23,5	0,1
3	Не установлено	-	11485,6	48,9
Итого:			23487,9	100,0

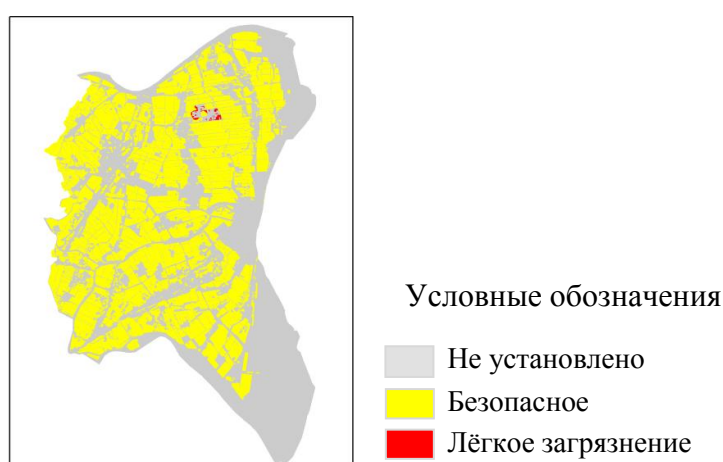


Рисунок 3.15 – Карта уровня загрязнения почвы оксидом алюминия в районе Тиенхая

В районе исследований отмечено безопасное содержание оксида алюминия, лишь малая часть земель имеет лёгкое загрязнение, расположенная на северо-западе района исследования.

Гидрография и орошение (F7). В Тиенхае существует несколько рек и густая сеть оросительных каналов. Оросительная система используется для полива сельскохозяйственных культур. Система орошения по обеспечению водой сельскохозяйственных культур делится на 3 уровня: хорошая, средняя, плохая. Нами рассчитаны площади земель занятые каждой из этих оросительных систем, получены соответственно следующие соотношения: 574,54 га (2,45%); 1446,5 га (6,2%) и 9973,5 га (42,5%). Обеспечение водой земель сельскохозяйственного назначения в районе Тиенхая приведено на рисунке 3.16 [75, 78].

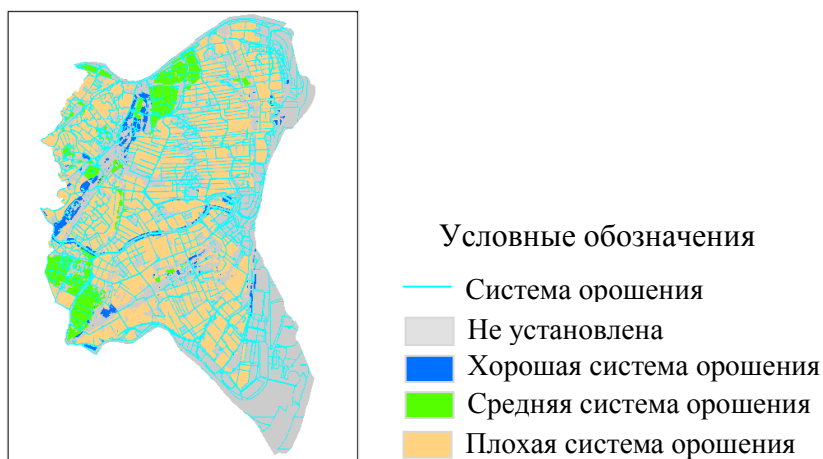


Рисунок 3.16 – Зонирование системы орошения земель в районе Тиенхя

Транспорт (F8). В Тиенхяе Тиенхя хорошо развита дорожная сеть [74, 124]. Оценка её проводилась по основным её показателям: качество дорожного покрытия, количество общественного транспорта, оценка жителями качества транспортного сообщения в различных направлениях. По результатам этих факторов проведена оценка земель района исследований (рисунок 3.17).

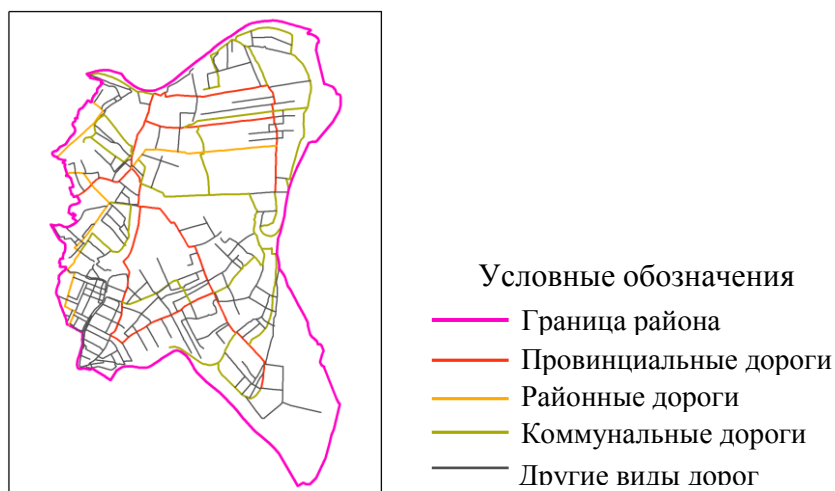


Рисунок 3.17 – Система транспортного сообщения в районе Тиенхя

Кроме этого, автором проведены исследования по оценке расстояний от земельных участков до провинциальных дорог, по которым вывозится продукция сельскохозяйственных коммун (таблица 3.19).

Таблица 3.19 – Уровни качества транспортного сообщения земельных угодий в районе Тиенхя

Расстояние до провинциальной дороги	Отзывы местных жителей о качестве транспортного сообщения в районе
0- 400 м	Отличное
400- 800 м	Хорошее
800- 1200 м	Удовлетворительное
Более 1200 м	Неудовлетворительное

Плотность населения (F9) в районе исследований варьирует от 850 до 4487 человек на кв. км, но отмечается неравномерность концентрации жителей по территории провинции. Наибольшая плотность населения отмечается на землях с высоким плодородием почвы, с благоприятными экономическими условиями [80]. В районе исследований нами проведена оценка фактора «плотность населения» (таблица 3.20, рисунок 3.18).

Таблица 3.20 – Оценка фактора «плотность населения» в районе Тиенхя

Плотность населения, чел/ км ²	Оценка фактора «плотность населения» Для различных категорий земель
от 400 до 800	Неудовлетворительное
от 800 до 1200	Удовлетворительное
от 1200 до 2000	Хорошее
Более 2000	Отличное

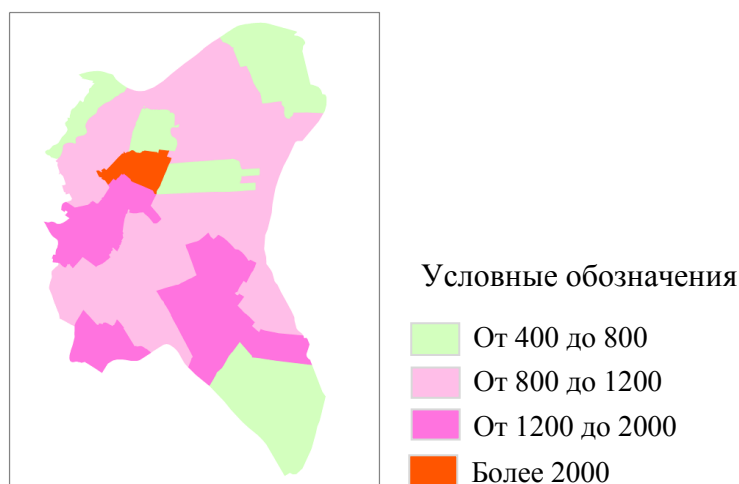


Рисунок 3.18 – Зонирование территории района Тиенхя по плотности населения

Инфраструктура (F10). Расстояние до экономических, общественных, рекреационных объектов является важным фактором для земельных угодий, особенно для земель жилищного строительства (таблица 3.21).

Таблица 3.21 – Уровни качества инфраструктуры района Тиенхая

Расстояние до важных экономических, общественных и рекреационных объектов	Уровни качества инфраструктуры
0- 200 м	Отличное
200- 750 м	Хорошее
750- 1500 м	Удовлетворительное
Более 1500 м	Неудовлетворительное

Экономика (F11) сельскохозяйственного производства является важным фактором, влияющим на структуру земельных угодий. Стоимость сельскохозяйственной продукции определяет развитие фермерского хозяйства. Например, овощи имеют цену выше, чем рис, поэтому фермеры сами переводят рисовые поля на однолетние сельскохозяйственные культуры. Следовательно, стоимость сельскохозяйственной продукции определяет трансформацию земельных угодий. Стоимость сельскохозяйственной продукции вычислена нами по следующей формуле:

$$MI = GO - IC, \quad (3.1)$$

где MI - прибыль сельскохозяйственной продукции руб, га/год;

GO- цена сельскохозяйственной продукции руб, га/год;

IC – затраты на выращивание сельскохозяйственной продукции руб, га/год;

Согласно рекомендации ФАО в районе Тиенхая экономическую эффективность сельскохозяйственного производства разделили на 4 уровня (таблица 3.22).

Таблица 3.22 – Уровни годовой экономической оценки различных видов земельных угодий в районе Тиенхая

№ п.п	Экономическая оценка	Прибыль, тыс. руб/ га
1	Очень высокая	> 313,7
2	Высокая	251-313,7
3	Средняя	251 – 188,2
4	Низкая	< 188,2

С учетом почвенных условий, урожайности и видов сельскохозяйственных культур, разработана балльная оценка стоимости сельскохозяйственной продукции в районе Тиенхая (таблица 3.23).

Таблица 3.23 – Годовая стоимость сельскохозяйственной продукции в районе Тиенхай

Тип почвы	Типы севооборотов культур в году	GO	IC	MI
		тыс. руб/ га	тыс. руб/ га	тыс. руб/ га
Бедные типичные ареносоли	Кукуруза - бобы мунг - кукуруза	208,54	80,48	128,06
	Арахис - бобы мунг - кукуруза	228,85	82,26	146,59
Легко соленые флювисоли	Рис - рис	201,98	85,51	116,46
	Рис - рис - арбуз	444,45	137,21	307,24
	Рис - рис - кукуруза	268,20	115,51	152,69
	Камыш - камыш	97,63	32,27	65,35
Серные флювисоли	Рис - рис	197,35	82,30	115,05
	Рис - рис - соя	242,55	100,65	141,90
	Рис - рис - кукуруза	263,77	112,83	150,94
	Рис - рис - кольраби	331,46	123,67	207,79
	Рис - рис - капуста	355,87	123,87	232,00
	Рис - рис - красный перец	449,53	151,98	297,55
	Рис - рис - огурцы	470,19	178,97	291,22
	Рис - рис - арбуз	432,01	135,81	296,20
Серные флювисоли	Рис - рис - лук	419,14	155,90	263,25
	Рис - рис - чеснок	393,61	129,49	264,12
Рис - рис - чеснок	351,18	129,26	221,92	
Гумусово-глеевые флювисоли	Рис - рис	212,15	82,40	129,75
Бедные подзолистые флювисоли	Рис - рис	228,18	82,33	145,85
	Рис - рис - кукуруза	301,97	111,56	190,41
	Рис - рис - кольраби	397,38	122,48	274,90
	Рис - рис - капуста	408,22	122,69	285,53
	Рис - рис - красный перец	508,18	153,56	354,63
	Рис - рис - картофель	423,21	151,21	272,00
	Рис - рис - соя	281,06	100,85	180,21
Эутрофные типичные флювисоли	Рис - рис	224,36	81,58	142,78
	Рис - рис - кукуруза	299,37	109,37	190,00
	Рис - рис - помидоры	476,75	151,18	325,57

Продолжение таблицы 3.23

Эутрофные типичные флювисоли	Рис - рис - кольраби	390,05	121,46	268,59
	Рис - рис - капуста	408,39	121,67	286,72
	Рис - рис - красный перец	501,98	150,17	351,82
	Рис - рис - картофель	427,03	147,89	279,14
	Рис - рис - соя	275,88	98,24	177,64
	Рис - рис - огурцы	505,99	176,48	329,51
	Рис - рис - арбуз	490,30	133,53	356,77
	Рис - рис - лук	432,79	128,12	304,67
	Рис - рис - чеснок	404,70	128,26	276,44
	Фасоль - огурцы - капуста	553,91	161,21	392,70
	Фасоль - огурцы - кольраби	535,57	161,01	374,57
	Кукуруза - бобы мунг - кукуруза	226,49	74,15	152,34
	Арахис - бобы мунг - кукуруза	248,41	76,02	172,40
	Огурцы - огурцы - огурцы	821,15	280,62	540,54
	Табак - дыня - рис - лук	829,80	205,21	624,60
Табак - дыня - рис - чеснок	801,72	205,35	596,37	

Из приведенной выше таблицы можно заключить, что на землях района Тиенхая получают 2 - 3 урожая в год. При этом часто снимают два урожая риса, а затем на этих земельных угодьях выращивают другую культуру. Экономическая эффективность использования земли зависит от типа почвы и урожайности культуры. Для всех видов сельскохозяйственных культур, выращиваемых в бедных типичных ареносолях, отмечается низкая эффективность сельскохозяйственного производства. В легких соленых флювисолях рационально сочетаются такие культуры: рис - рис – арбуз. Такой севооборот культур позволяет повысить эффективность сельского хозяйства на этих почвах. В серных флювисолях рациональными сочетаниями культур являются: рис - рис - красный перец; рис - рис – огурцы; рис - рис – арбуз; рис - рис – помидоры; рис - рис – лук. В гумусово-глеевых флювисолях рационально выращивать только рис, который часто имеет низкую стоимость. В бедных подзолистых флювисолях рекомендуем выращивать такое сочетание культур: рис - рис - красный перец, рис - рис - кольраби и рис - рис – картофель.

Эвтрофные типичные флювисоли являются богатыми почвами, поэтому на них выращивают любые сельскохозяйственные культуры с высокой стоимостью.

Кроме того, уровень развития экономики коммун играет важную роль в трансформации земельных угодий, особенно для земель жилищного строительства и специального назначения [4, 15, 32, 43, 53, 54, 84, 91]. Для этого рассмотрим валовые внутренние продукты: номинальный и на душу населения сельскохозйственных коммун района Тиенхая (таблица 3.24).

Таблица 3.24 – Уровни развития экономики коммун в районе Тиенхая

№ п.п	Уровни развития экономики	Номинальный ВВП	ВВП на душу населения
		<i>млрд. руб/ год</i>	<i>тыс. руб. год</i>
1	Очень высокий	> 7,15	290
2	Высокий	4,5 – 7,5	170-290
3	Средний	2,15 – 4,5	130-170
4	Низкий	< 2,15	< 130

Исходя из таблицы 3.24 можно заключить, что уровень развития экономики сельскохозйственных коммун в районе Тиенхая сравнительный низкий. Кроме того, промышленность и прочие услуги в районе Тиенхая недостаточно развиты, что приводит к низким номинальным ВВП района [121–125]. На основе уровней развития экономики коммун района Тиенхая, нами проведено зонирование земель района исследования (рисунок 3.19).

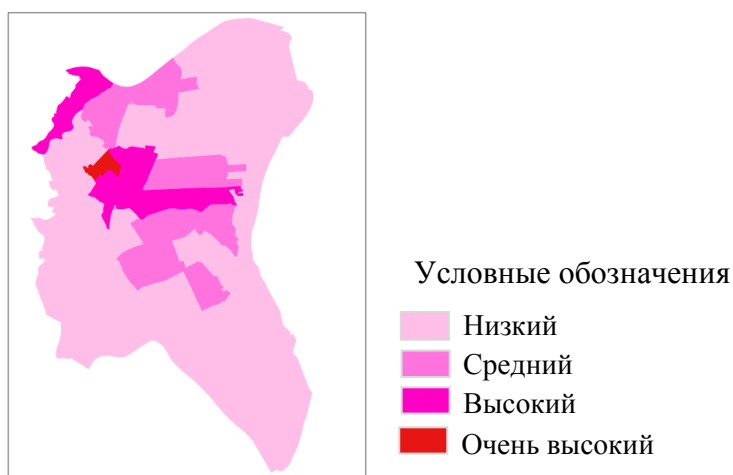


Рисунок 3.19 – Зонирование района Тиенхая по уровню развития экономики

Политика Правительства страны (F12) играет важную роль в трансформации земель. Развитие земель для жилищного и специального назначения сокращает площадь сельскохозяйственного назначения, рисовых полей, рыбоводства. Поэтому, государство имеет принцип минимального перевода земель в другие категории [16]. Именно, участки сельскохозяйственного назначения имеют высокую ценность, поэтому их перевод в другие категории земель затруднен. Неиспользуемые земли Правительство Вьетнама, наоборот, призывает переводить в другие виды использования.

На основе проведенного выше анализа факторов трансформации, определены показатели системы мониторинга земель (СМТЗ). При разработке показателей мониторинга земельных угодий учтены указанные выше факторы, которые нами детально изучены и математически обоснованы. При анализе в учет были приняты окончательные результаты наших исследований (таблица 3.25), эти результаты послужили основой для разработки базы данных ресурсного потенциала земель.

Таблица 3.25 – Показатели мониторинга трансформации земельных угодий

Подсистемы	Элементы подсистем СМТЗ	Показатели	Пространство входных сигналов подсистем
Структура земельного угодья района $I = SY1 + \dots + SY8$	Земли однолетних насаждений Y1	Площади земель по видам земельных угодий SY1, SY2, SY3, SY4, SY5 SY6 SY7 SY8	$I = SY1 + SY2 + \dots + SY8$
	Земли рисовых полей Y2		
	Земли неиспользуемые Y3		
	Земли специального назначения Y4		
	Земли для жилищного строительства Y5		
	Земли лесного фонда Y6		
	Земли водного фонда Y7		
	Земли для рыбоводства. Y8		
Плодородие почв	Плодородие почв F2	Тип почвы F2.1	$F2 = F2.1 + F2.2 + \dots + F2.10$
		Гранулометрический состав F2.2	
		Содержание гумуса F2.3	
		Содержание азота в почве % F2.4	

Продолжение таблицы 3.25

Плодородие почв	Плодородие почв F2	Содержание фосфора в почве % F2.5	
		Содержание калия в почве % F2.6	
		Емкость катионного обмена СЕС (мг-экв/100 г.) F2.7	
		Степень насыщенности почвы основаниями (V %) F2.8	
		Содержание растворенных солей в почве % F2.9	
		Кислотность (рН _{KCl}) F3.10	
Природные условия	Уровни увлажнения F3	Уровни увлажнения земли A _i ...A _n	$F3 = \sum (A_i \vee A_n)$
	Слой глеев F5	Уровня глубины существования глейсона почвы J _i ...J _n	$F5 = \sum (J_i \vee J_n)$
	Загрязнение почвы F6	Степень развития разных видов деградационных процессов E _i ...E _n	$F6 = \sum (E_i \vee E_n)$
	Орошение F7	Возможность орошения M _i ...M _n	$F7 = \sum (M_i \vee M_n)$
Экономические и политический условия	Транспорт сообщения F8	Уровень качества транспортного сообщения L _i ...L _n	$F8 = \sum (L_i \vee L_n)$
	Плотность населения коммун F9	Балльные оценки плотности населения Q _i ...Q _n	$F9 = \sum (Q_i \vee Q_n)$
	Инфраструктура F10	Уровень обеспеченности основными объектами инфраструктуры P _i ...P _n	$F10 = \sum (P_i \vee P_n)$
	Экономика F11	Оценка экономической эффективности различных видов земельных угодий F11.1	F11 = F11.1 + F11.2
		Уровень развития экономики коммун F11.2	
Политика Правительства страны F12	Уровень пригодности земель по политике Правительства K ₁ ...K _n	$F12 = \sum (K_i \vee K_n)$	

Продолжение таблицы 3.25

Трансформация земельных угодий	Трансформация площадей земельных угодий T1	Различие количества земельных угодий за период исследования Wn	$T1 = \sum W1vWn$
	Направления трансформации земельных угодий T2	Вид земельного угодья Y1 в вид земельного угодья Y2 Вид земельного угодья Y1 в вид земельного угодья Y3 Вид земельного угодья Y1 в вид земельного угодья Y4 Вид земельного угодья Y1 в вид земельного угодья Y5 Вид земельного угодья Yn в вид земельного угодья Ym	$T2 = (Y1 \rightarrow Y2) \cup$ $(Y1 \rightarrow Y3) \cup$ $(Y1 \rightarrow Y4) \dots \cup$ $(Yn \rightarrow Ym)$

3.3 Формирование структуры базы данных ГИС для оценки пригодности земель

Посредством анализа тенденций трансформации земельных угодий в системе мониторинга автором разработан прогноз развития земельных ресурсов Вьетнама в рыночных условиях. Выявление связи между изменением земельных угодий и характеристиками качественного состояния земель дает возможность определить целесообразность пути трансформации земельных угодий.

Инструментом контроля за земельными ресурсами является мониторинг земель, представляющий систему актуальной информации, позволяющей принимать грамотные решения по управлению земельными ресурсами, создавать и внедрять в практику инвестиционные проекты, осуществлять регулирование пользования землей и ряд других производственных задач [58, 79, 96, 99, 116].

Полученные нами данные мониторинга земельных угодий позволяют усовершенствовать государственную политику страны в сфере земельных отношений. Система управления земельными ресурсами с помощью данных

мониторинга позволяет реализовать утвержденные Правительством Вьетнама направления развития земельных ресурсов на ближайшую перспективу.

Ниже на рисунке 3.20 приведена схема мониторинга земельных ресурсов и отображена обратная связь между системами управления землей и государственным регулированием земельных отношений в стране.

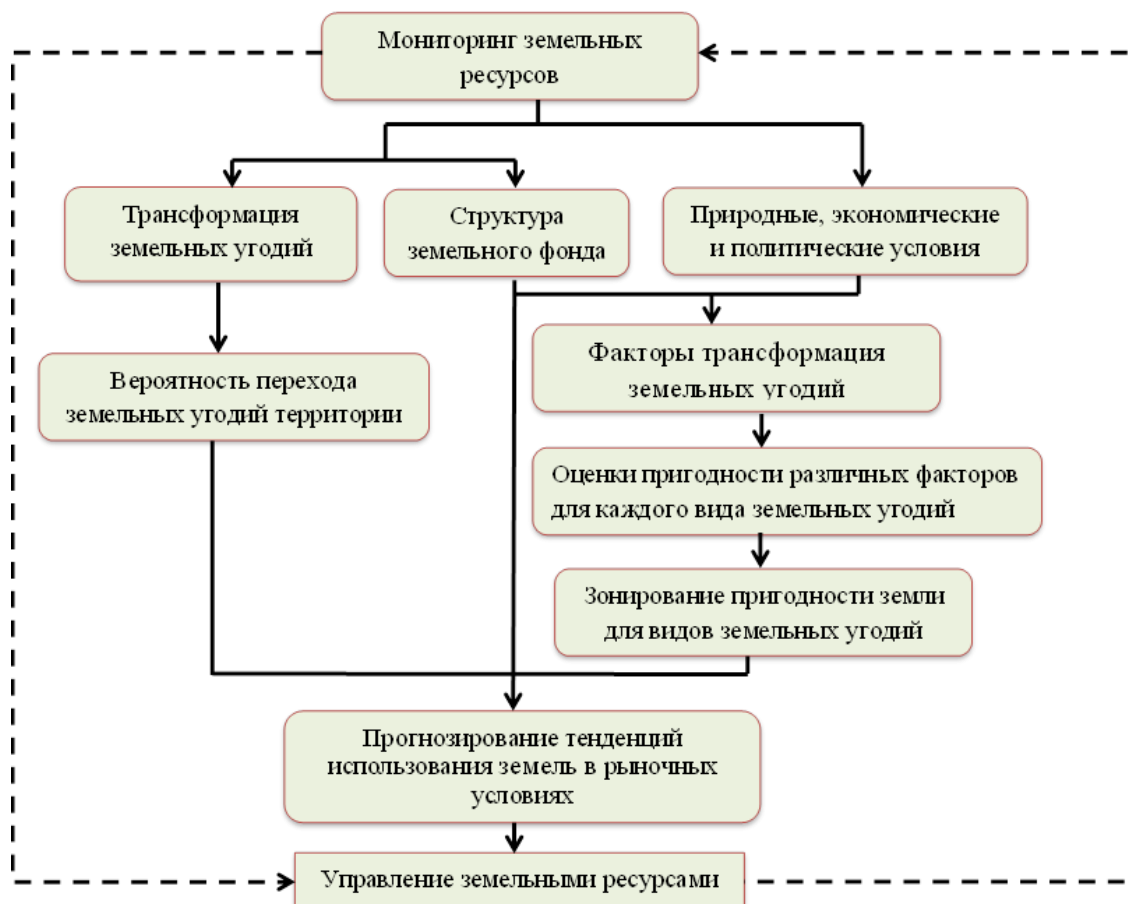


Рисунок 3.20 – Схема процесса мониторинга земельных ресурсов

В результате исследований установлено, что использование ГИС-технологий позволяет применять единый формат данных земельных угодий, следовать основному принципу мониторинга – сопоставимость полученных. ГИС-технологии для оценки ресурсного потенциала земель - база данных, которая дает возможность объединить графическую и атрибутивную информацию [98]. Ниже приведены этапы разработки базы данных: моделирование; выявление и описание земельного участка; выбор географического положения объекта; поиск соответствия элементов и

структуры базы данных. База данных ГИС-технологий создавалась нами для решения следующих задач:

- сбор и анализ информации по каждому отдельному фактору, с учётом изменения площадей и качества земельных угодий;
- создание и проведение системы наблюдений, регулирование состояние земельных угодий по различным направлениям их использования;
- установление факторов, влияющих на состояние хозяйственного использования земель;
- моделирование процессов, оказывающих влияние на уровень ресурсного потенциала земель и обеспечивающих целесообразность их изменений.

Ядром любой базы данных является иерархическая модель данных мониторинга земельных ресурсов, которая включает 3 уровня: база данных, набор данных (природные и экономические условия, земельные угодья и метаданные) и класс объекта (рисунок 3.21) [13].

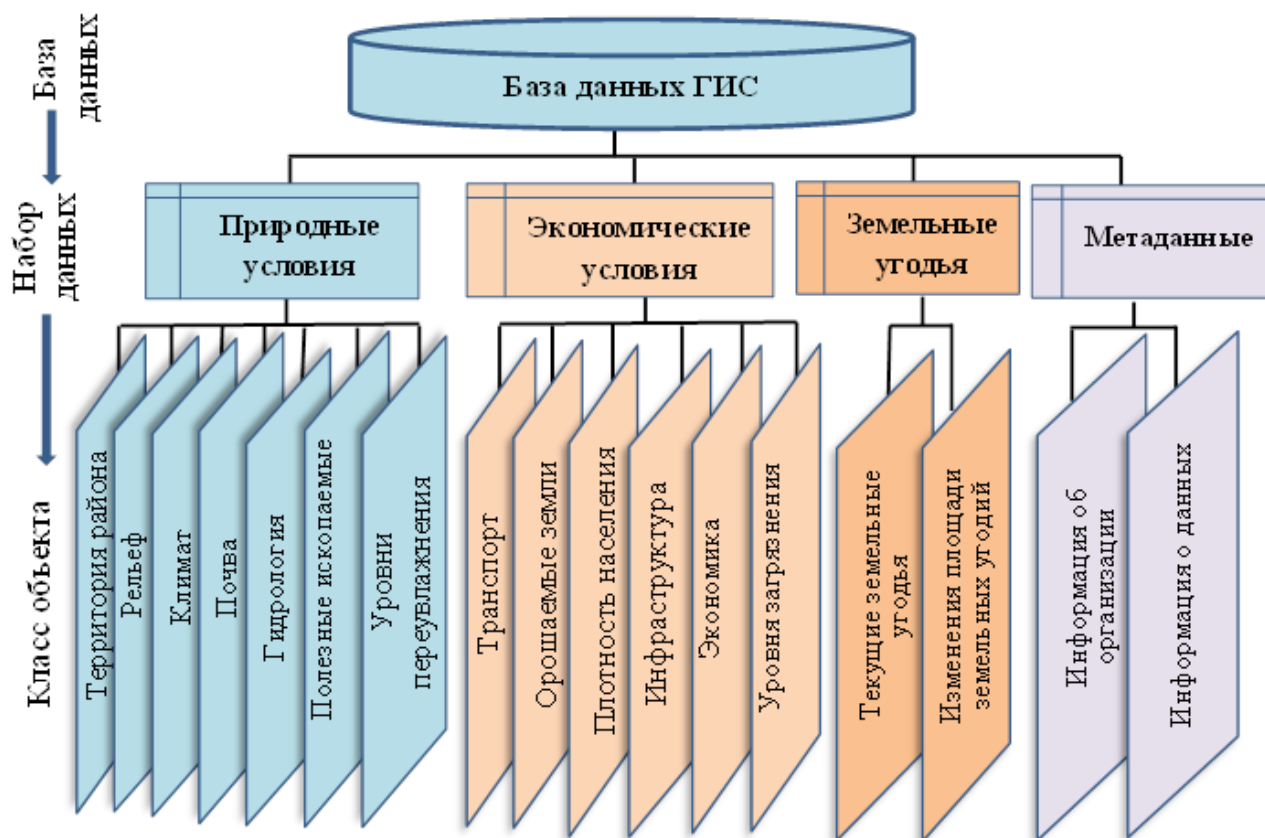


Рисунок 3.21 – Модель базы данных мониторинга земельных ресурсов

Каждый класс имеет информационный характер, который описывает реальный объект, явление, процесс, событие в виде совокупности логически связанных атрибутов. Например, объект «Почва», можно представить в базе данных с помощью следующих атрибутов: код земельного участка, тип почвы, гранулометрический состав, кислотность (pH_{KCl}), содержание гумуса, фосфора (P_2O_5), калия (K_2O) и азота (N) в почве. С помощью модели данных информационные объекты и земельные отношения между ними могут быть представлены по кодам участка. Под кодом подразумевается каждый земельный участок, однозначно определяемый конкретный класс объекта. Код основан на характере каждого класса объектов исследований. Метаданные - это субканальная информация об используемых данных о земельных угодий. Ядром любой базы данных является модель данных. Структура данных мониторинга трансформации земельных угодий в районе Тиенхая приведена в таблице 3.26.

Таблица 3.26 – Состав базы данных мониторинга трансформации земельных угодий

Набор данных	Класс объектов	Тип в программном обеспечении	Содержание атрибута	Источники данных
Природные условия	Территория района	Polygon	Название района, название коммуны, площадь	Министерство природных ресурсов и окружающей среды, Отдел природных ресурсов и окружающей среды ТиенХая
	Рельеф	Polyline, point	Тип рельефа, высота	
	Гидрология	Polygon	Код земельного участка, название рек, площадь	Министерство природных ресурсов и окружающей среды
	Климат	Polygon	Код земельного участка, температура воздуха, осадки, влажность, скорость ветра	Министерство природных ресурсов и окружающей среды

Продолжение таблицы 3.26

Природные условия	Полезные ископаемые	Polygon	Код земельного участка, тип полезных ископаемых, площадь, объём, статус добычи	Министерство природных ресурсов и окружающей среды,
	Почва	Polygon	Код земельного участка, тип почвы, гранулометрический состав, кислотность (рНKcl), содержание гумуса (С), фосфора (P ₂ O ₅), калия (K ₂ O), общего азота (N) в почве	Министерство сельского хозяйства и развития сельских районов
	Уровни увлажнения земель	Polygon	Код земельного участка, уровни переувлажнения, площадь	Министерство сельского хозяйства и развития сельских районов
Экономические условия	Транспортное сообщение	Polyline	Тип дороги, название, протяженность	Министерство транспорта
	Орошаемые земли	Polygon	Код земельного участка, уровни орошаемых земель, площадь	Министерство сельского хозяйства и развития сельских районов
	Плотность населения	Polygon	Код земельного участка, название коммуны, плотность	Главное управление статистики
	Инфраструктура	Polygon	Код земельного участка, название, площадь	Министерство строительства
	Политика Правительства	Polygon	Уровень пригодности земель по политике землепользования	Министерство природных ресурсов и окружающей среды
Земельные угодья	Уровень загрязнения почвы	Polygon	Код земельного участка, типа загрязнения, уровень загрязнения, площадь	Министерство сельского хозяйства и развития сельских районов
	Изменения площади земельных угодий	Polygon	Код земельного участка, виды трансформации земельных угодий, площадь	Министерство природных ресурсов и окружающей среды
Метаданные	Информация об организации	Text	Сведения об организации реализации и управления	-
	Информация о данных	Text	Сведения об данных	-

Геоинформационные системы (ГИС) широко используются во многих областях: инженерия, естественные, биологические и социальные науки. ГИС-технологии позволяют точно и эффективно осуществлять сбор данных и

анализ пространственных сведений Земли. Земля является важным природным ресурсом Вьетнама, играют большую роль в сохранении окружающей среды, благоприятной для жизни человека. Управление земельными ресурсами в постоянно меняющемся в настоящее время мире становится все более сложным и требовательным для Министерства сельского хозяйства и развития сельских районов [59, 64].

В качестве потенциального средства решения этой сложной задачи Правительству страны предлагается применить ГИС-технологии. А. Л. Ильиных [9] заявил, что «Географические информационные системы - это технологии, которые используются при разработке государственной политики для планирования сохранения и улучшения окружающей среды и принятия решений в течение последних двух десятилетий». ГИС используется для обобщения и предоставления важной информации о земельных ресурсах страны и поможет упростить планирование и управление землей. Особенно это важно при учете и обновлении земельных кадастров, при оценке и планировании урожайности сельскохозяйственных культур, управлении природными экосистемами, а также охране окружающей среды обитания живых организмов. Развитие ГИС-технологий, глобальной системы определения местоположения (GPS) и дистанционного зондирования (RS) позволило нам собрать и проанализировать большое количество полевых данных способами, которые были невозможны до появления компьютерных программ.

В настоящее время, благодаря свободному доступу к современным компьютерам технологиям и ГИС, управление земельными ресурсами во Вьетнаме с их применением становится все более популярным. Широкое использование ГИС-технологий приводит к различным вариантам размещения земельных угодий и улучшения качества почвы на них в Социалистической Республике Вьетнам.

3.4 Выводы по главе 3

1. В разных частях Вьетнама происходит трансформация земельных ресурсов по различным причинам. Этот процесс рассмотрен на примере трех районов страны: Тиенхай, Бария и Танрай. Для оценки трансформации земельных угодий в этих районах страны использованы материалы дистанционного зондирования Земли, полученные со спутника Spot-5 с разрешением 5-20 м. По спутниковым изображениям и картам земельных угодий выделены различные категории земель.

2. С помощью инструмента «Intersect» автором разработаны и представлены в работе карты трансформации земельных угодий. Основные виды трансформации земель представлены в виде графов. Используя карты трансформации земельных угодий, инструменты «pivot table» и «Summarize» построены матрицы трансформации земельных угодий за 3-13 лет.

3. Подробно изучены типы почв и их агрохимические свойства. Для каждого типа почв установлены уровни содержания гумуса, калия, азота, фосфора, солевая кислотность, емкость катионного обмена и содержание солей, гранулометрический состав. Разработаны тематические карты распределения этих показателей почв по региону Тиенхая. Проведено зонирование почв по типу и уровню их загрязнения.

4. Благоприятные природные условия Вьетнама позволяют получить 2-3 урожая в год. Урожайность сельскохозяйственных культур зависит от вышеприведенных агрохимических свойств почвы. Автором рассчитана экономическая эффективность выращивания различных сельскохозяйственных культур на разных типах почв. Предложены севообороты для разных типов почв на календарный год.

5. С учетом факторов трансформации разработана система показателей мониторинга земельных угодий Вьетнама. В качестве показателей использованы: а) структура земельного фонда конкретного региона с учетом факторов трансформации, б) динамика земельных угодий страны.

6. Мониторинг трансформации земельных угодий является инструментом управления земельными ресурсами страны. Автором представлена схема механизма обратной связи между системами управления земельными ресурсами Вьетнама. Разработана иерархическая модель данных мониторинга трансформации земельных угодий с 3 уровнями: база данных, набор данных и класс объекта.

7. Каждый класс объекта характеризует реальный земельный участок в виде логически связанных атрибутов (факторов), рассмотренных автором в процессе исследования земельных угодий в регионе Тиенхая. С учетом этих факторов предложена структура базы данных ГИС - технологий мониторинга трансформации земельных угодий в Социалистической Республике Вьетнам.

ГЛАВА 4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ ВО ВЬЕТНАМЕ

4.1 Обоснование критериев оценки пригодности земель для разных объектов Тиенхая Вьетнама

Уровень пригодности земли для различных видов их использования играет важную роль. Пригодность земли базируется на экологических потребностях земельных угодий, их экономической эффективности, а также на устойчивости внешней среды [37]. Кроме того, по земельному законодательству Вьетнама [72] приоритетом развития являются земли сельскохозяйственного назначения.

Ресурсный потенциал земель района Тиенхая оценивался путем обоснования целесообразности земель для их использования по рейтинговой оценке ФАО. Земельные угодья, которые выявлены в результате анализа данных наблюдений за динамикой земель, являлись главными ключевыми направлениями использования земель в районе Тиенхая: Y1 – Земли однолетних насаждений; Y2 – Земли рисовых полей; Y4 – Земли специального назначения; Y5 – Земли для жилищного строительства; Y9 – Земли для рыбоводства. Для оценки пригодности земель к ведению сельского хозяйства (выращивание риса, сельскохозяйственных культур, а также для рыбоводства) использованы агрохимические свойства почвы. К этим свойствам отнесены: тип почвы, её гранулометрический состав, содержание гумуса, емкость катионного обмена, степень насыщенности основаниями, содержание растворенных солей в почве, pH_{kcl} , уровень увлажнения почвы, глубинно-глеевой слой, уровень загрязнения почвы оксидом алюминия [7, 24, 66, 87–89, 95]. В качестве экономических факторов использованы: плотность населения, экономическая эффективность сельскохозяйственного производства, система орошения полей, расстояние до магистральных путей транспорта [3, 24]. Для земель жилищного и специального назначения ценообразующими факторами являются: плотность населения, уровень развития экономики коммун, расстояния до магистральных путей транспорта, и до важных экономических, общественных, рекреационных

объектов. Согласно закону Вьетнама [72] наличие неиспользуемых земель и уровни приоритета сельского хозяйства, являются факторами кадастровой оценки этих земель. Dang Hung Vo [82] установил, что развитие земель жилищного и специального назначения влияет на качество однолетних насаждений, рисовых полей, рыбоводства. В частности, участки сельскохозяйственного назначения имеют высокую ценность, поэтому их перевод в другие категории земель затруднен. Неиспользуемые земли государство, наоборот, призывает переводить в другие категории использования [16]. Оценка пригодности земель лесного, водного фонда и неиспользуемых в районе Тиенхя автором не проводится. Установлено в процессе исследований, что климатические факторы играют важную роль при трансформации земель рисовых полей, по выращиванию сельскохозяйственных культур, однако без учета условий объективной оценки уровня ресурсного потенциала использование их невозможно.

Наиболее разработанный и активно используемый во многих странах является подход, который основан на оценке земель по методике ФАО (Framework..., 1976; ФАО, 1978) [37, 38]. Следуя этой методике, ниже приведенные параметры используются в качестве параметров оценки пригодности земель для определенного вида использования:

- оценка уровня ограничений пригодности земли устанавливалась экспертами на основе сравнительного анализа показателей, способствующих или ограничивающих возможность антропогенного использования земли;

- к наиболее значимым показателям оценки пригодности земельных угодий относилась информация о рельефе местности, водном режиме, эрозированности, гранулометрическом составе и засоленности почвы;

- качественная и количественная характеристика показателей земельных угодий оценивалась определенным баллом (рейтингом), что позволило рассчитать индекс оценки земли как среднеарифметическая величина из общего числа баллов (LUI – Land Unit Index).

В проведенных автором исследования ресурсный потенциал земель Тиенхая оценивался по методике ФАО для обоснования целесообразности их использования. При этом использовались следующие 4 класса оценки земель (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Параметры уровней пригодности земли для использования в сельском хозяйстве в районе Тиенхая

№ п/п	Классы пригодности земель	Баллы	Обозначение	Характерность
1	Высокой пригодности	100	S1	Характеризуется получением урожая более 80% от такового, выраженного в оптимальных условиях при отсутствии специальных материальных затрат; никаких дополнительных вложений не требуется;
2	Средней пригодности	70	S2	Характеризуется получением от 40% до 80% от оптимального урожая при отсутствии затрат; необходимы дополнительные вложения, которые в итоге экономически выгодны;
3	Ограниченной пригодности	50	S3	Характеризуется получением 20-40% от оптимального урожая при отсутствии затрат; необходимы вложения, которые экономически выгодны только в благоприятных условиях;
4	Временно непригодных земель	15	N	Характеризуется получением <20% от оптимального урожая; никакие вложения не могут повысить урожайность культур в данных условиях

На основе метода рейтинговой оценки ФАО и стандарта оценки сельскохозяйственных земель для их планирования согласно Министерству сельского хозяйства и развития сельских районов [75], автор сформировал критерии оценки пригодности земель Тиенхая, приведены в таблицах (приложение А, таблицы А.1 - А.4).

Оценка пригодности земель сельскохозяйственного назначения Тиенхая с учетом различных факторов на уровень их ресурсного потенциала приведена в таблицах 4.2 - 4.4.

Таблица 4.2 – Структура пригодности земель рисовых полей с учетом различных факторов Тиенхая

Факторы	Временно непригодные земли		Ограниченной пригодности земли		Средней пригодности земли		Высокой пригодности земли		Итого земель	
	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %
Тип почвы	11515,0	49,0	281,8	1,2	10128,0	43,1	1563,0	6,7	23487,9	100,0
Гранулометрический состав	11515,0	49,0	281,8	1,2	8188,1	34,9	3502,9	14,9	23487,9	100,0
Содержание гумуса	11515,0	49,0	8443,0	36,0	3529,9	15,0	-	-	23487,9	100,0
Емкость катионного обмена	11515,0	49,0	630,7	2,7	11342,2	48,3	-	-	23487,9	100,0
Степень насыщенности почвы основаниями	11515,0	49,0	11972,9	51,0	-	-	-	-	23487,9	100,0
Содержание растворенных солей в почве	11515,0	49,0	-	-	7812,3	33,3	4160,6	17,7	23487,9	100,0
pH _{KCl}	11515,0	49,0	10785,7	45,9	-	0,0	1187,2	5,1	23487,9	100,0
Уровень увлажнения земель	11519,9	49,1	5646,3	24,0	436,3	1,9	5885,5	25,1	23487,9	100,0
Система орошения	11515,0	49,0	9958,2	42,4	1442,4	6,1	572,3	2,4	23487,9	100,0
Глубинно-глеевой слой	11515,0	49,0	9827,6	41,8	327,4	1,4	1817,9	7,7	23487,9	100,0
Уровни загрязнения почвы оксидом алюминия	11515,0	49,0	-	-	27,0	0,1	11945,9	50,9	23487,9	100,0
Экономическая эффективность	23487,9	100,0	-	-	-	-	-	-	23487,9	100,0
Плотность населения, чел./км ²	6124,7	26,1	11465,9	48,8	5343,1	22,8	554,2	2,4	23487,9	100,0
Расстояние до транспортного сообщения, м	1153,3	4,9	1425,4	6,1	4645,0	19,8	16264,1	69,2	23487,9	100,0

Таблица 4.3 – Структура пригодности земель однолетних насаждений с учетом различных факторов Тиенхая

Факторы	Временно непригодные земли		Ограниченной пригодности земли		Средней пригодности земли		Высокой пригодности земли		Итого земель	
	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %
Тип почвы	13503,3	57,5	7812,3	33,3	609,2	2,6	1563,0	6,7	23487,9	100,0
Гранулометрический состав	11515,0	49,0	-	-	3502,94	14,96	8469,9	36,1	23487,9	100,0
Содержание гумуса	11515,0	49,0	8443,0	36,0	3529,90	15,06	-	-	23487,9	100,0
Емкость катионного обмена	11515,0	49,0	630,7	2,7	11342,17	48,3	-	-	23487,9	100,0
Степень насыщенности почвы основаниями	17161,2	73,1	4311,9	18,4	1573,54	6,7	441,2	1,9	23487,9	100,0
Содержание растворенных солей в почве	11515,0	49,0	10785,7	45,9	1187,19	5,1	-	-	23487,9	100,0
pH _{KCl}	11515,0	49,0	9958,2	42,4	1442,37	6,1	572,3	2,4	23487,9	100,0
Уровень увлажнения земель	11514,9	49,0	11973,0	51,0	-	-	-	-	23487,9	100,0
Система орошения	11515,0	49,0	-	-	7812,28	33,3	4160,6	17,7	23487,9	100,0
Глубинно-глеевой слой	11515,0	49,0	9827,6	41,8	327,39	1,4	1817,9	7,7	23487,9	100,0
Уровни загрязнения почвы оксидом алюминия	11515,0	49,0	-	-	26,96	0,1	11945,9	50,9	23487,9	100,0
Экономическая эффективность	13503,4	57,5	8094,1	34,5	354,34	1,5	1536,1	6,5	23487,9	100,0
Плотность населения, чел./км ²	6124,7	26,1	11465,9	48,8	5343,06	22,8	554,2	2,4	23487,9	100,0
Расстояние до транспортного сообщения, м	1153,3	4,9	1425,4	6,1	4644,99	19,9	16264,1	69,2	23487,9	100,0

Таблица 4.4 – Структура пригодности земель для рыбоводства с учетом различных факторов Тиенхая

Факторы	Временно непригодные земли		Ограниченной пригодности земли		Средней пригодности земли		Высокой пригодности земли		Итого земель	
	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %
Тип почвы	11515,0	49,0	281,8	1,2	9702,7	41,3	1988,4	8,5	23487,9	100,0
Гранулометрический состав	11515,0	49,0	281,8	1,2	8188,1	34,9	3502,9	14,9	23487,9	100,0
Содержание гумуса	11515,0	49,0	8443,0	36,0	3529,9	15,0	-	-	23487,9	100,0
Емкость катионного обмена	11515,0	49,0	630,7	2,7	11342,2	48,3	-	-	23487,9	100,0
Степень насыщенности почвы основаниями	11519,9	49,1	2009,8	8,6	4311,9	18,4	5646,3	24,0	23487,9	100,0
Содержание растворенных солей в почве	11515,0	49,0	10785,7	45,9	-	-	1187,2	5,15	23487,9	100,0
pH _{KCl}	11515,0	49,0	9958,2	42,4	1442,4	6,1	572,3	2,4	23487,9	100,0
Уровень увлажнения земель	11515,0	49,0	11972,9	51,0	-	-	-	-	23487,9	100,0
Система орошения	11515,0	49,0	-	0,0	7812,3	33,3	4160,6	17,7	23487,9	100,0
Глубинно-глеевой слой	11515,0	49,0	9827,6	41,8	327,4	1,4	1817,9	7,7	23487,9	100,0
Уровни загрязнения почвы оксидом алюминия	11515,0	49,0	-	-	27,0	0,1	11945,9	50,9	23487,9	100,0
Экономическая эффективность	11491,2	48,9	1598,1	6,8	6258,1	26,7	4140,4	17,6	23487,9	100,0
Плотность населения, чел./км ²	6124,7	26,1	11465,9	48,8	5343,1	22,8	554,2	2,4	23487,9	100,0
Расстояние до транспортного сообщения, м	1153,3	4,9	1425,4	6,1	4645,0	19,8	16264,1	69,2	23487,9	100,0

Как отмечалось выше, государство устанавливает принципы, регулирующие преобразование сельскохозяйственных земель в несельскохозяйственные земли. На основе этого принципа, автором сформировано влияние качества земель несельскохозяйственного назначения на пригодность их для использования под однолетние насаждения, рисовые поля, для рыбоводства и наличия неиспользуемых земель (таблица 4.5).

Таблица 4.5 - Уровни пригодности земель Тиенхая по принципам формирования земель для жилищного строительства и специального назначения

№ п. п	Несельскохозяйственного назначения, балл	Пригодность земель, уровень			Неиспользуемые земли
		Сельскохозяйственные земли			
		однолетние насаждения	рисовые поля	для рыбоводства	
1	100	Временно непригодные	Временно непригодные	Временно непригодные	Наличие
2	70	Ограниченная	Ограниченная	Ограниченная	Отсутствие
3	50	Средняя	Средняя	Средняя	Отсутствие
4	15	Высокая	Высокая	Высокая	Отсутствие

Результаты расчетов оценки пригодности земель с учетом различных факторов для земель жилищного строительства и специального назначения на уровень ресурсного потенциала угодий приведены в таблице 4.6.

При разработке мониторинга проведена оценка уровней пригодности земли, основанная на показателях факторов трансформации земельных угодий, определенных при исследованиях. Установлено, что важность факторов для разных видов использования может быть неодинаковой [78, 83, 89, 92]. Ранжирование факторов по их важности проведено автором при помощи весовых коэффициентов. Значения этих коэффициентов устанавливались с помощью метода экспертных оценок, который широко используется при определении уровня ресурсного потенциала земель [84, 91]. Ученые Le Van Thai [92], А. М. Григан [6], Н. М. Громова [28], А. И. Орлов [25] отмечают, что в настоящее время экспертные оценки являются научным методом анализа сложно формализуемых проблем при землеустройстве и кадастре.

Таблица 4.6 – Структура пригодности земель для жилищного строительства и специального назначения с учетом различных факторов Тиенхая

Факторы	Временно непригодные земли		Ограниченной пригодности земли		Средней пригодности земли		Высокой пригодности земли		Итого земель	
	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %
Условия экономики	17335,5	73,8	3924,2	16,7	2070,2	8,8	157,9	0,7	23487,9	100,0
Плотность населения, чел./км ²	6124,7	26,1	11465,9	48,8	5343,1	22,8	554,2	2,4	23487,9	100,0
Расстояние до транспортного сообщения, м	1153,3	4,9	1425,4	6,1	4645,0	19,8	16264,1	69,2	23487,9	100,0
Расстояние до важных экономических, общественных, рекреационных объектов, м	1671,6	7,1	2948,0	12,6	12369,6	52,7	6498,7	27,7	23487,9	100,0
Пригодность земли рисовых полей	3496,3	14,9	8455,8	36,0	2,1	0,0	11533,6	49,1	23487,9	100,0
Пригодность земли для однолетних насаждений	1514,5	6,5	9843,7	41,9	596,3	2,5	11533,4	49,1	23487,9	100,0
Пригодность земли для рыбоводства	4100,1	17,5	7856,2	33,5	0,0	0,0	11531,6	49,1	23487,9	100,0
Наличие неиспользуемых земель	-	-	-	-	-	-	92,90	0,4	92,90	0,4

При проведении экспертами анализа, как отмечают Thomas Saaty [61 - 63], Le Quang Tri, Pham Thanh Vu [88], Ю. К. Прохоров, В. В. Фролов [26] имеется проблема количественной оценкой суждений экспертов и обработки их результатов. Одним из важных аспектов при использовании этого метода является подбор экспертов. Общее мнение группы экспертов принимается как решение проблемы. В группу экспертов могут включаться специалисты из разных областей знаний, разного опыта работы и научно-практического статуса.

В качестве экспертов привлекались известные в Социалистической Республике Вьетнам ученые и специалисты органов управления земельными ресурсами (приложение Б, таблица Б.1) [24]. Тридцати восьми экспертам предоставлена возможность оценить значимость факторов при определении «Analytic hierarchy process» (АНП), по методике американского математика Томаса Саати, который попарно сравнивал альтернативы. Результат парных сравнений альтернатив записывались в таблицу. Фиксация результатов сравнения пары альтернатив проводилась по шкале (таблица 4.7) [12]:

Таблица 4.7 – Шкала парных сравнений факторов [12]

Ценность факторов	Уровни важности факторов
1	Равноценность
3	Умеренное превосходство
5	Сильное превосходство
7	Очень сильное превосходство
9	Высшее (крайнее) превосходство

Допустим, имеется n-факторов трансформации земель F_1, \dots, F_n и вектор относительных весов оценки этих факторов w (w_1, \dots, w_n) по степени их влияния на уровень пригодности земель для разных видов хозяйственного использования. При этом должно выполняться равенство:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1. \quad (4.1)$$

Степень влияния факторов по весам оценивали путем построения квадратной матрицы F_n -го порядка (таблица 4.8):

Таблица 4.8 – Форма квадратной матрицы

F	F1	F2	...	...	...	Fn
F2	w_1/w_1	w_1/w_2	...	...	...	w_1/w_n
...	w_2/w_1	w_2/w_2	...	...	...	w_2/w_n
...
Fn	w_n/w_1	...	...	...	...	w_n/w_n

Элементы матрицы имеют следующие свойства:

$$f_{ij} = w_i/w_j, \quad (4.2)$$

$$f_{ij} = 1/f_{ji} \text{ и} \quad (4.3)$$

$$f_{ij} \times f_{jk} = f_{ik}. \quad (4.4)$$

В условиях нечеткой исходной информации вектор весов w является неизвестным. Его нахождение возможно с помощью свойства матрицы F и при решении уравнения:

$$(F - n \times I)w = 0, \quad (4.5)$$

где n - единственное собственное число матрицы F ;

I - единичная матрица;

w - вектор относительных весов оценки степени влияния факторов трансформации на уровень пригодности земель для различных видов земельных угодий.

Информация матрицы F имеет вид выше указанной матрицы (таблица 4.8), но элементы матрицы F будут выступать не как отношение весов, а как частное от деления экспертных оценок влияния факторов на уровень пригодности земель для различных видов использования, следовательно, условие (4.4) не выполняется. Поэтому вектор весов приходилось находить из уравнения общего вида [101]:

$$(F - \lambda_{max} \times I)w = 0, \quad (4.6)$$

где λ_{max} - наибольшее собственное число матрицы.

Число λ_{max} существует и является положительным для положительных матриц согласно выводу Оскара Перрона [62]. Для того, чтобы модель хорошо работала, должно выполняться условие $\lambda_{max} \geq n$. Если число λ_{max} существенно

отличается от n , то это указывает на несогласованность экспертных оценок, когда же λ_{\max} близко по значению к n , то вектор весов v является решением уравнения (4.6). Тогда результат можно считать правильной оценкой относительных весов степени важности факторов трансформации земель на уровень ресурсного потенциала для различных видов их использования. Индекс согласованности (CI), рассчитан по формуле:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}. \quad (4.7)$$

Необходимо отметить, что индекс согласованности выполняет следующую роль: если $CI > 0,1$, то это указывает на несогласованность экспертных оценок, когда же $CI < 0,1$, то вектор весов w является решением уравнения. Показатели согласованности экспертов по пригодности земель рассчитывались по каждой из матриц парных сравнений и приведены в таблице В.13 приложения В. Анализ значений индексов согласованности по отношению к случайному индексу показал в данном случае на достоверную согласованность экспертов.

Как упоминалось выше, на трансформацию сельскохозяйственных земель влияют природные, экономические условия и плодородие почвы. Однако, эти группы факторов оказывают разное воздействие на трансформацию земельных угодий в районе Тиенхая. Автором выделены 3 группы факторов: плодородие почвы, природные и экономические условия.

Для групп факторов составлена матрица парных сравнений суждений экспертов по трансформации земель (приложение В, таблица В.1). Затем для каждой факторов составлены матрицы влияние фактора группы на трансформацию земель. Матрицы из - за большого объема приведены в приложениях. Плодородие почвы представлены в приложении В, таблицы В.2 – В.4, природные условия в приложении В, таблицы В.5 – В.7 и экономические условия в приложении В, таблицы В.8 – В.10. Первоначально находился нормированный вектор матрицы, который соответствовал максимальному собственному числу, при этом решалось выражение (4.5).

По описанному выше алгоритму проведены расчеты, которые соответствуют нормированным векторам относительной важности факторов трансформации земель. Доля являющие каждой группы факторов на трансформацию земель сельскохозяйственного назначения W_1 . В результате расчетов, проведенных по описанному выше алгоритму, получили нормированные векторы относительной важности групп факторов трансформации земель. Доля являющие каждой группы факторов на трансформацию земель сельскохозяйственного назначения W_{1i} . Для плодородия почв он равен 0,637, для природных условий - 0,258, для экономических условий - 0,105 (таблица 4.9).

Таблица 4.9 – Нормированный вектор относительной важности групп факторов трансформации земель при оценке сельскохозяйственных земель

П.п	Группы факторов	Значения (W_1)
1	Плодородие почв	0,637
1	Природные условия	0,258
2	Экономические условия	0,105
Итого		1

Для каждого фактора группы рассчитан нормированный вектор относительной важности (W_{2i}), значения которых приведены таблица 4.10 - 4.12.

Таблица 4.10 – Нормированный вектор относительной важности факторов трансформации земель при оценке плодородия почв для разных видов сельскохозяйственных земель

П.п	Факторы	Значения земли (W_{2i}) для		
		рисовых полей	однолетних насаждений	рыбоводства
1	Тип почвы	0,0558	0,1689	0,0637
2	pH _{KCl}	0,1255	0,0597	0,214
3	Содержание гумуса в почве	0,2541	0,1689	0,0263
4	Содержанию азота в почве	0,0245	0,0597	0,0263
5	Содержанию фосфора в почве	0,0245	0,0597	0,0263
6	Содержанию калия в почве	0,0245	0,0597	0,0263
7	Степень насыщенности почвы основаниями	0,1255	0,1689	0,1264

Продолжение таблицы 4.10

8	Емкость катионного обмена почвы	0,2541	0,1689	0,0263
9	Содержание растворенных солей в почве	0,0558	0,0597	0,4007
10	Гранулометрический состав почвы	0,0558	0,0259	0,0637
Итого		1	1	1

Таблица 4.11 – Нормированный вектор относительной важности факторов трансформации земель при оценке природных условий для разных видов сельскохозяйственных земель

П.п	Факторы	Значения земли (W_{22}) для		
		рисовых полей	однолетних насаждений	рыбоводства
1	Уровни увлажнения	0,7778	0,7306	0,1047
2	Слой глеев	0,1111	0,1884	0,2583
3	Загрязнение почвы	0,1111	0,081	0,637
Итого		1	1	1

Таблица 4.12 – Нормированный вектор относительной важности факторов трансформации земель при оценке экономических условий для разных видов сельскохозяйственных земель

П.п	Факторы	Значения земли (W_{23}) для		
		рисовых полей	однолетних насаждений	рыбоводства
1	Экономическая эффективность	0,2622	0,2622	0,5650
2	Система орошения	0,5650	0,5650	0,2622
3	Плотность населения	0,1175	0,1175	0,1175
4	Транспорт сообщение	0,0553	0,0553	0,0553
Итого		1	1	1

Доля роли каждого фактора в оценке сельскохозяйственных земель проводилась по формуле (4.8).

$$W_i = W_{1i} \times W_{2i}. \quad (4.8)$$

где W_i - нормированный общий вектор относительной важности факторов трансформации сельскохозяйственных земель;

W_{1i} - нормированный вектор относительной важности группы факторов трансформации сельскохозяйственных земель;

W_{2i} - нормированный вектор относительной важности каждого фактора трансформации в группах сельскохозяйственных земель.

На основе данных (таблицы 4.9 - 4.12) по формуле (4.8), получили нормированный вектор относительной важности факторов трансформации при оценке пригодности земель для разных видов сельскохозяйственных назначений (таблица 4.13).

Матрицы факторов трансформации земель для жилищного и специального назначения приведены в приложении В, таблицы В.11 – В.12.

Нормированный вектор относительной важности факторов трансформации земель жилищного и специального назначения приведен в таблице 4.13 [24].

Таблица 4.13 – Нормированный вектор относительной важности факторов трансформации земель при оценке ресурсов для разных видов земельных угодий

П. п	Факторы	Земли				
		рисовых полей	однолетних насаждений	для рыбоводства	жилищного строительства	специального назначения
1	Тип почвы	0,1708	0,1483	0,0192	-	-
2	pH _{KCl}	0,1708	0,0645	0,1739	-	-
3	Содержание гумуса	0,0808	0,1483	0,0101	-	-
4	Степень насыщенности почвы основаниями	0,0643	0,0708	0,2581	-	-
5	Емкость катионного обмена	0,1708	0,1386	0,0101	-	-
6	Содержание растворенных солей в почве	0,0808	0,0645	0,1014	-	-
7	Уровни переувлажнения	0,0404	0,0645	0,1034	-	-
8	Гранулометрический состав почвы	0,0808	0,1483	0,0177	-	-
9	Система орошения	0,0404	0,0645	0,1014	-	-
10	Слой глеев	0,0190	0,0176	0,0514	-	-

Продолжение таблицы 4.13

11	Загрязнение почвы	0,0190	0,0176	0,0514	-	-
12	Экономическая эффективность	0,0404	0,0320	0,0514	-	-
13	Плотность населения	0,0109	0,0103	0,0253	0,3596	0,2798
14	Транспортное сообщение	0,0109	0,0103	0,0253	0,1729	0,1247
15	Наличие инфраструктуры	-	-	-	0,1729	0,1247
16	Уровень экономического развития коммун	-	-	-	0,0293	0,2798
17	Пригодность земли для рисовых полей	-	-	-	0,0663	0,0477
18	Пригодность земли однолетних насаждений	-	-	-	0,0663	0,0477
19	Пригодность земли для рыбоводства	-	-	-	0,0663	0,0477
20	Наличие неиспользуемых земель	-	-	-	0,0663	0,0477
Итого		1	1	1	1	1

Анализируя данные таблицы 4.13 можно сделать следующие вывод:

Наиболее влиятельными при оценке уровня ресурсного потенциала земель рисовых полей являются такие факторы, как тип почвы, $pH_{КС}$, емкость катионного обмена, которые имеют значения важности равные 0,1708 в нормированном векторе [24]. Факторы слой глеев, загрязнение почвы, плотность населения и транспортное сообщение не оказывают существенного влияния на оценку уровня пригодности земель для рисовых полей, их значения равны 0,0109 [24].

Наибольшие значения при оценке уровня ресурсного потенциала земель по однолетними насаждениями имеют следующие факторы: тип почвы, содержание гумуса и гранулометрический состав, которые имеют наибольшие значения 0,1483 в нормированном векторе относительной важности [24]. Факторы - плотность населения и транспортное сообщение имеют

минимальные значения (0,0103), следовательно, не оказывают существенного влияния на оценку уровня пригодности земель для рисовых полей [24].

Уровень ресурсного потенциала земель для рыбоводства зависит от степени насыщенности почвы основаниями, pH_{KCl} , уровня увлажнения и содержания растворенных солей в почве [24]. Их значения в нормированном векторе относительной важности соответственно равны: 0,2581, 0,1739, 0,1034, 0,1014. Менее влиятельными при оценке ресурсного потенциала земель для рыбоводства являются также агрохимические свойства почвы: содержание гумуса, емкость катионного обмена, гранулометрический состав, тип почвы. Эти значения соответственно равны: 0,0101, 0,0101, 0,0177, 0,0192 [24].

Наибольшие значения в нормированном векторе относительной важности для земель жилищного строительства имеют факторы: плотность населения, транспортное сообщение, инфраструктура. Их значения соответственно равны: 0,3596; 0,1729; 0,1729. Менее влиятельными при оценке ресурсного потенциала земель жилищного строительства является эффективность экономики.

На уровень ресурсного потенциала земель специального назначения оказывают: плотность населения, уровень экономического развития коммун, транспортное сообщение, инфраструктура коммун. Значения важности этих факторов соответственно равны: 0,2798; 0,2798; 0,1247; 0,1247. Менее влиятельными при оценке ресурсного потенциала земель специального назначения следует считать факторы категорий сельскохозяйственные и неиспользуемые земли.

Оценка уровня пригодности земли, основана на показателях факторов трансформации, определенных при разработке мониторинга земельных угодий, предусматривает, что важность их для разных видов предполагаемого использования земель сельскохозяйственного назначения является неодинаковой.

4.2 Оценка пригодности земель для различных видов использования в районе Тиенхая

Основой для оценки уровня ресурсного потенциала района Тиенхая для разных видов использования земель послужил интегральный показатель, который обозначен через Z и рассчитан по формуле :

$$Z (Y_n) = \sum_{i=1}^n W_i \times S_i, \quad (4.9)$$

где W_i – коэффициент относительной значимости (вес) фактора трансформаций земель; S_i – оценка пригодности земель фактора трансформаций земель, в баллах.

Процесс оценки пригодности использования земель территории на основе агрегированных данных мониторинга трансформации представлен на рисунке 4.1.

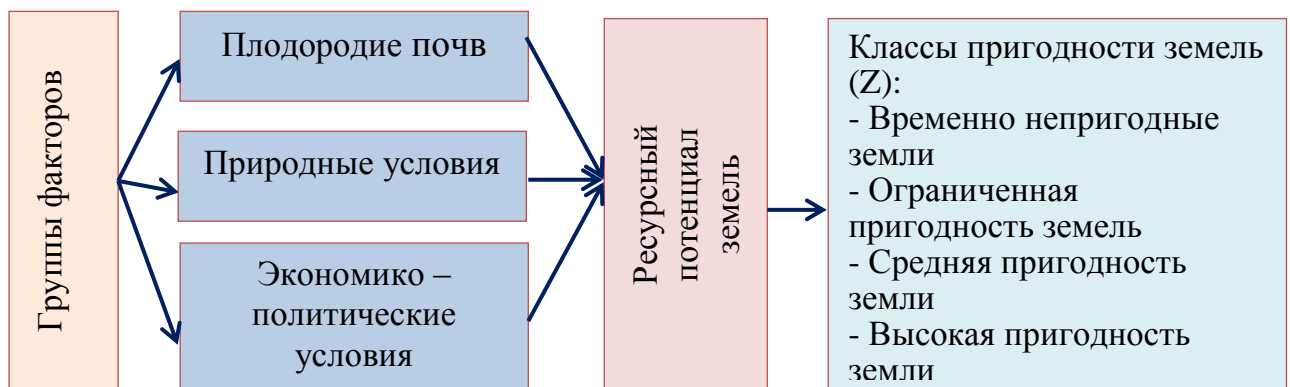


Рисунок 4.1 – Схема оценки пригодности земельных угодий на основе их агрегированных данным мониторинга трансформации

Оценка пригодности земельных угодий в районе Тиенхая проводилась с помощью программ ArcGIS и Idrisi Selva методом геометрических интервалов, который сочетает в себе преимущества методики равного интервала, природных границ и квантиля. Это позволяет корректно разделить средние и крайние значения пригодности, выбивающиеся из ряда, а также позволяет получить адекватный и визуально читаемый результат. В процессе классификации земель методом геометрических интервалов проводилось построение границ классов земельных угодий. Геометрический коэффициент в этом классификаторе имеет способность изменяться при оптимизации

диапазонов классов. Алгоритм позволил создать интервалы путем минимизации квадратичной суммы элементов в каждом классе. В каждом классе находится равное количество значений, при этом размеры интервалов являются примерно равнозначными [36, 68].

По методу рейтинговой оценки ФАО и результатам расчетов, получены параметры уровней пригодности земель (таблица 4.14), значения уровня ресурсного потенциала района Тиенхая для разных видов использования земель (таблица 4.15) и карты пригодности земель для каждого типа земельного угодья района Тиенхая (рисунок 4.2). Эти карты несут информацию о пригодности для сельскохозяйственного использования в зависимости от таких факторов как плодородие почв (тип почвы, гранулометрический состав, содержание гумуса, емкость катионного обмена и другие), природные условия района (влажность земель, глубинно-глеевой слой, загрязнение почвы оксидом алюминия) и экономическо – политические условия (гидрография, орошения, плотность населения, эффективность экономики).

Таблица 4.14 – Предельные показатели уровня пригодности земель использования района Тиенхая

№ п/п	Классы уровень пригодности земель	Баллов	Обозначения
1	Временно непригодных земель	0 - 15	N
2	Ограниченной пригодности земель	15 - 50	S3
3	Средней пригодности земель	50 - 70	S2
4	Высокой пригодности земель	70 - 100	S1

Из приведенных в таблице 4.15 данных видно, что:

1. Площадь высокой пригодности земель для *рисовых полей* занимает 3536,6 га (15,1%), которые находятся на западе района исследований. Площади временно непригодных и средней пригодности земель являются преобладающими в районе Тиенхая и соответственно составляют 1493,3 га (48,9%) и 8455,8 га (36,0%). Площадь земель ограниченной пригодности является незначительной - 2,1 га.

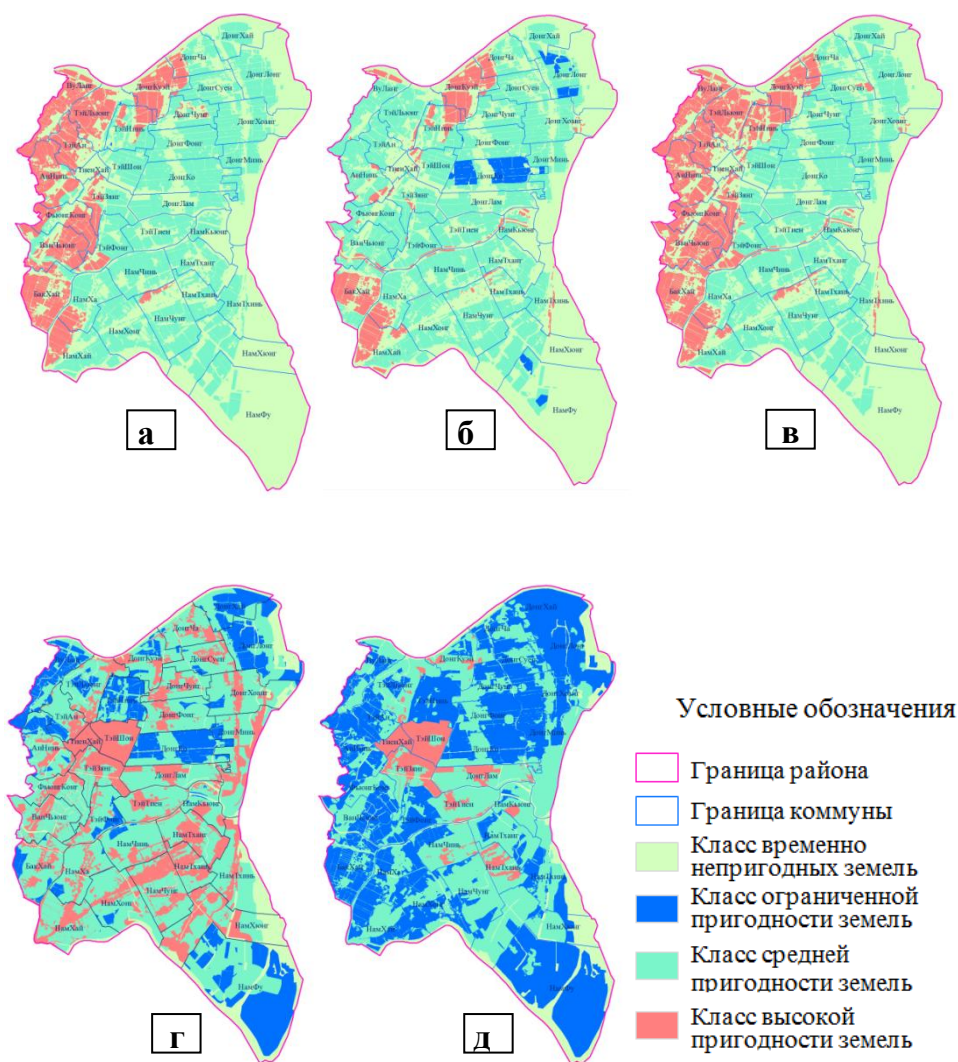


Рисунок 4.2 – Карты пригодности земель для рисовых полей (а); однолетних насаждений (б); рыбоводства (в); для жилищного строительства (г) и для специального назначения (д) района Тиенхя

2. Высокая пригодность земель *однолетних насаждений* занимает площадь 1554,8 га (6,6%). Эти земли находятся на юго-западной и северной частях района исследований. Временно непригодные и средней пригодности земли однолетних насаждений являются преобладающими в районе Тиенхя и составляют соответственно площадь 11493,3 га (48,9%) и 9843,7 га (41,9%). Площадь земель ограниченной пригодности составляет 596,3 га (2,5%).

3. Временно непригодные и средней пригодности земли *для рыбоводства* занимают соответственно площадь 11491,2 га (48,9%) и 7856,2 га (33,5%). Земли высокой пригодности располагаются на западе района исследований и занимают площадь 4140,4 га (17,6%).

4. Земли высокой пригодности для жилищного строительства занимают площадь 5157,3 га (22,0%) и встречаются во всех сельскохозяйственных коммунах района Тиенхая. Преобладают в регионе земли средней пригодности, которые распространены на площади 12241,4 га (52,1%). Временно непригодные и ограниченной пригодности земли занимают соответственно площадь 2226,41 га (9,5%) и 3862,7 га (16,5%).

5. В центре района исследований располагаются высокой пригодности земли для специального назначения, которые занимают площадь 1324,1 га (5,6%). Земли ограниченной и средней пригодности преобладают в районе Тиенхая и занимают соответственно площадь 10291,0 га (43,8%) и 9646,4 га (41,1 %). Временно непригодные земли занимают оставшуюся часть района – 2226,4 га (9,5%).

4.3 Прогнозирование тенденций изменения видов использования земель в районе Тиенхая

Использований земель – это распоряжение земельной собственностью для различных целей. От вида земельного угодья зависит распределение доходов Вьетнама [129]. Предложен подход к прогнозу трансформации земельных угодий, основанный на вероятностном формировании правил функционирования клеточных автоматов (КА).

Один из наиболее перспективных и рациональных способов моделирования изменений земельных угодий основан на использовании статистического аппарата марковских цепей [2, 89, 115]. Теория однородной цепи А.А. Маркова возникла в 1907 году и основана на матрице переходов. Используется цепь А.А. Маркова для моделирования стратегического управления земельными ресурсами [14, 23, 29, 46].

$$Y_{(t+1)} = p_{ij} \times Y_{(t)}, \quad (4.10)$$

где $Y_{(t)}$ - структура земельных угодий в момент времени t (2015 г.);

$$Y_{(t)} = \{Y1(t) \quad Y2(t) \quad Y3(t) \quad Y4(t) \quad Y5(t) \quad Y6(t) \quad Y7(t) \quad Y8(t)\}$$

$$Y_{(2015)} = \{1275,73 \quad 870,91 \quad 4468,25 \quad 3471,69 \quad 875,22 \quad 11859,4 \quad 579,1 \quad 87,56\} (га)$$

Таблица 4.15 – Значения уровня ресурсного потенциала земель района Тиенхая для разных видов использования

Виды земельных угодий	Уровень оценки								Итого земель	
	Временно непригодных земель		Ограниченной пригодности земель		Средней пригодности земель		Высокой пригодности земель			
	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %
Для рисовых полей	11493,3	48,9	2,1	0,0	8455,8	36,0	3536,6	15,1	23487,9	100,0
Однолетних насаждений	11493,1	48,9	596,3	2,5	9843,7	41,9	1554,8	6,6	23487,9	100,0
Для рыбоводства	11491,2	48,9	0,0	0,0	7856,2	33,5	4140,4	17,6	23487,9	100,0
Для жилищного строительства	2226,4	9,5	3862,7	16,5	12241,4	52,1	5157,3	22,0	23487,9	100,0
Для специального назначения	2226,4	9,5	10291,0	43,8	9646,4	41,1	1324,1	5,6	23487,9	100,0

Примечание: Y1 - земли водного фонда; Y2 - земли для однолетних насаждений; Y3 - земли для жилищного строительства; Y4 - земли для рыбоводства; Y5 - земли лесного фонда; Y6 - земли рисовых полей; Y7 - земли специального назначения; Y8 - земли неиспользуемые [15].

$Y_{(t+1)}$ - структура земельных угодий в момент времени $t+1$;

p_{ij} : общая вероятность перехода земельных угодий за период исследования

В данном случае информация об изменениях земельных угодий содержится в матрице $p_{ij}=[p_{ij}]$, каждый элемент которой является общей вероятностью перехода одного вида земельного угодья Y_i в другой Y_j , где $i, j = 1, \dots, m$, m – число видов земельных угодий периода исследования в районе Тиенхая.

При этом каждый КА можно представить в виде квадратной матрицы $M_{КА}=[d_{ij}]$ порядка s . Значение центрального элемента d'_{kh} каждой матрицы зависит от значений всех элементов этой матрицы $d'_{kh}=f_{КА}(c_{11}, c_{12}, \dots, c_{kh}, \dots, c_{dd})$ [8]. Полученное при этом значение d'_{kh} является элементом результирующего изображения. В то же время в предлагаемом подходе к моделированию изменений видов земельных угодий применяется способ формирования функции $f_{КА}$. В этом случае, для каждого КА используется три вероятностных компонента, включающие: факторы влияния (P_{ij}^{Φ}), вероятность трансформации земельных угодий (P_{ij}^B) и пространственный состав земельного угодья (P_{ij}^{Π}), что позволяет учесть особенности формирования правил взаимодействия каждого используемого КА. При этом каждый из компонентов представляет собой соответствующую вероятность p_{ij} перехода одного вида земельного угодья Y_i в другой Y_j [21].

Карты пригодности земель являются компонентом, учитывающим факторы влияния трансформации земельных угодий (P_{ij}^{Φ}), которые содержат информацию о вероятности занятия каждой точкой земельных угодий территории в зависимости от факторов влияния. Одним из наиболее эффективных способов, позволяющих использовать подобные

неформализованные исходные данные при моделировании изменений, является применение искусственных нейронных сетей (рисунок 4.3).

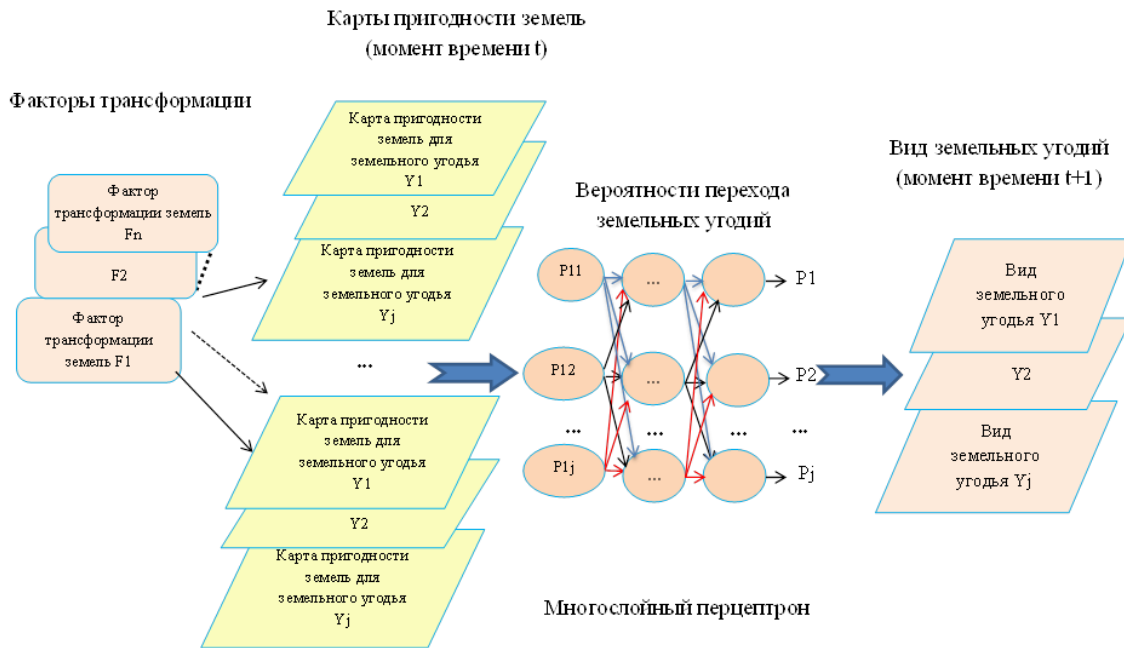


Рисунок 4.3 – Схема использования нейросети для формализации факторов трансформации земель

Вероятность трансформации земельных угодий (P_{ij}^B) базируется на аппарате марковских случайных цепей, которая создана из двух предыдущих карт земельных угодий (2005 и 2015 гг.).

Матрица трансформации земельных угодий в районе Тиенхя с 2005 по 2015 гг. приведенная в таблице 4.16 является вероятностью перехода одного вида земельного угодья Y_i в другой Y_j в периоде исследования.

Таблица 4.16 – Матрица вероятности трансформации земельных угодий в районе Тиенхя с 2005 по 2015 гг., % (P_{ij}^B) [21].

	Виды земельных угодий в 2015 году								
		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
Виды земельных угодий в 2005 году	Y1	0,8443	0	0,027	0,0593	0	0,063	0,0064	0
	Y2	0	0,6452	0,0373	0,0125	0,0137	0,2566	0,0347	0
	Y3	0	0	0,8482	0	0	0	0,0663	0,0855
	Y4	0,0278	0,0036	0,0162	0,8131	0,0613	0,0129	0,0651	0
	Y5	0	0	0	0,2315	0,7685	0	0	0
	Y6	0,014	0,001	0,0235	0,0682	0	0,8132	0,08	0
	Y7	0,0214	0,0214	0,0214	0,0214	0,0214	0,0214	0,85	0,0214
	Y8	0	0	0	0,1613	0,5299	0	0	0,3088

Примечание: Y1. земли водного фонда; Y2. земли для однолетних насаждений; Y3. земли для жилищного строительства; Y4. земли для рыбоводства; Y5. земли лесного фонда; Y6. земли рисовых полей; Y7. земли специального назначения; Y8. земли неиспользуемые [15].

Пространственную составляющую компонент (p_{ij}^n) учитывает, который базируется на использовании пространственных характеристик каждого вида земельного угодья, основанных на вычислении фактора насыщенности. При каждом виду земельных угодий соответственно формируется вектор [8]:

$$F_i = \{f_1, f_2, \dots, f_m\}, \quad i=1, \dots, m \quad (4.11)$$

где m – количество видов земельных угодий.

Вектор F_i содержит информацию о насыщенности конкретного вида земельных угодий на всем изображении в целом. При каждой точке изображения рассчитывается локальный вектор насыщенности земельных угодий $F_i^{лк}$. Вероятность p_{ij}^n рассчитан по ниже формуле:

$$p_{ij}^n \sim 1/d(F_i, F_i^{лк}), \quad (4.12)$$

где F_i - вектор насыщенности конкретного вида земельных угодий на всем изображении в целом

$F_i^{лк}$ - локальный вектор насыщенности земельных угодий

d – евклидово расстояние между F_i и $F_i^{лк}$.

Общая вероятность перехода каждого текущего КА рассчитан по ниже формуле:

$$p_{ij} = f_{КА}(p) \sim P_{ij}^{\phi} + P_{ij}^B + P_{ij}^n \quad (4.13)$$

где: p_{ij} - общая вероятность перехода земельных угодий за период исследования;

$f_{КА}(p)$ - Функция $f_{КА}$ основан на принцип мажоритарности, для моделируемого изображения КА;

P_{ij}^{ϕ} - факторы влияния на трансформацию земельных угодий;

P_{ij}^B - вероятность трансформации земельных угодий;

P_{ij}^n - пространственный состав земельного угодья.

В настоящее время при моделировании изменений земельных угодий (с помощью моделей, известных как модуль CA_Markov (IDRISI Selva) широко используется подход, основанный на применении карт пригодности земельных угодий.

Используется при этом процедура КА в сочетании с анализом Марковской цепи и подпрограммами MCE / MOLA. Алгоритм работает следующим образом:

1. Матрица структуры земельных угодий за период исследования, которая создана из двух предыдущих карт земельных угодий, устанавливает количество ожидаемого изменения земельного покрова из каждой существующей категории в другую категорию в следующий период времени. Карта структуры земельных угодий в 2015 году используется как базовое изображение земельного угодья. Карты пригодности для каждого вида земельного угодья устанавливают присущую каждому пикселю пригодность для каждого типа растительного покрова в подпрограмме MCE. Количество выбранных итераций устанавливает количество шагов времени, которые будут использоваться в симуляции. В этом случае, количество шагов будет равно 10.

2. В каждом временном шаге каждый вид земельных угодий рассматривается, в свою очередь, как субъект. Все другие виды земельных угодий действуют как классы объектов, которые конкурируют за землю (только в пределах класса объекта), используя процедуру MOLA, которая пространственно распределяет трансформации земельных угодий на основе карт пригодности земель. Требования к площади для каждого класса претендентов внутри каждого хоста равны сумме, установленной файлом областей перехода, деленным на количество итераций [36].

3. В результате каждой операции MOLA создается новая карта использования земельных угодий в конце каждой итерации.

4. Фильтр является неотъемлемой частью действия компонента клеточных автоматов. Его цель - уменьшить вес пикселей, которые далеки от существующих экземпляров рассматриваемого типа земельного угодья. Чистый

эффект заключается в том, чтобы быть вероятным выбором для преобразования земельного покрова, пиксель должен быть как по своей сути подходящим, так и рядом с существующими областями этого класса. Заметим также, что параметры «модуля CA_Markov» [36], задавались по умолчанию, а размер анализируемой окрестности КА был аналогичен размеру 5×5 пикселей. Используя матрицу структуры земельных угодий за 10 лет (таблица 4.16), карту угодий в 2015 году (рисунок 3.3 в) и карты пригодности земель для каждого вида земельного угодья в районе Тиенхая (рисунок 4.2) автором составлен прогноз трансформации земельных ресурсов на 2025 год. Для прогноза использован «модуль CA_Markov», представленный в ГИС-технологии Idrisi Selva. По построенной модели структуры земельных угодий в 2025 году (рисунок 4.4) будут иметь следующие площади (таблица 4.17):

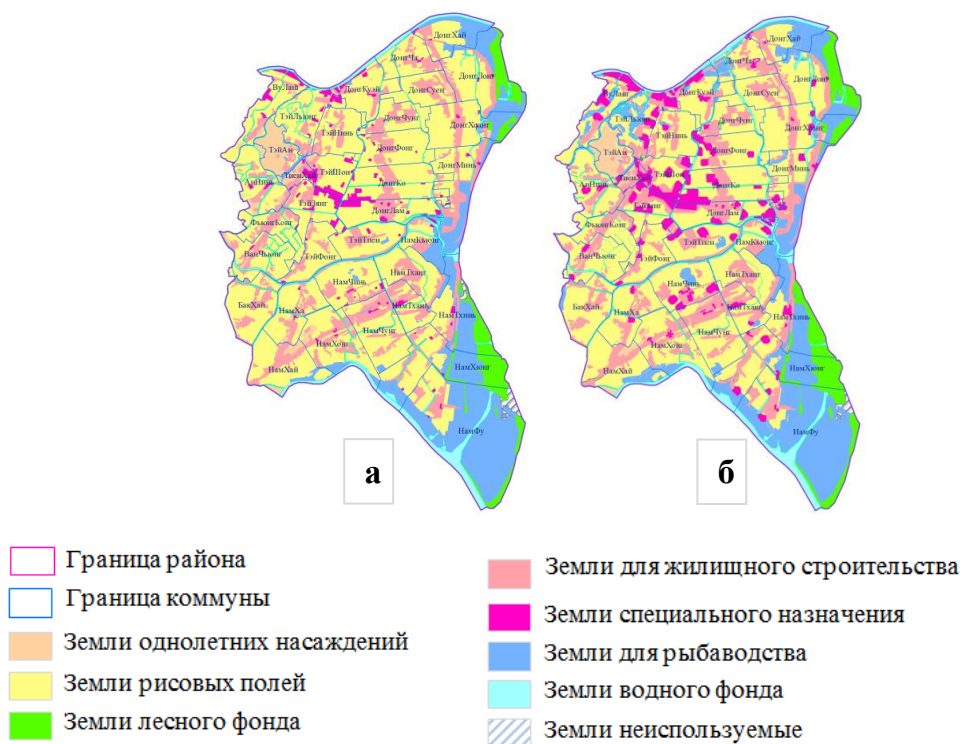


Рисунок 4.4 – Карты структуры земельных угодий в Тиенхэе в 2015 (а) и их прогноз к 2025 году (б)

Таблица 4.17 – Прогноз динамики трансформации земельного фонда Тиенхая по категориям земель к 2025 году [21].

Земельные угодья	Площадь, 2015 г.		Площадь, 2025 г.	
	га	%	га	%
Однолетние насаждения	870,91	3,7	620,19	2,6
Для рыбоводства	3471,69	14,8	3910,23	16,7
Рисовые поля	11859,40	50,5	10079,96	42,9
Жилищное строительство	4468,25	19,00	4486,18	19,1
Специального назначения	579,10	2,5	1889,19	8,0
Лесной фонд	875,22	3,7	1077,69	4,6
Водной фонд	1275,73	5,4	1357,42	5,8
Неиспользуемые земли	87,56	0,4	67,00	0,3
Итого:	23487,86	100,0	23487,86	100,0

По результатам анализа карты прогноза структуры земельных угодий в 2025 гг. можно представить такую ситуацию:

1. Площадь земель однолетних насаждений в 2015 г. занимала 870,91 га (3,7%), а к 2025 году она составит 620,19 га (2,6%), произойдет уменьшение площади на 250,72 га (28,8%). В то же время площадь земель специального назначения в 2015 году составляла 579,1 га (2,5%), а к 2025 году увеличится до 1889,19 га (8,0%), то есть увеличится площадь данного вида земельных угодий на 1310,09 га (226,2%). Рисовые поля в 2015 году составляли 11859,40 га (50,5%), а к 2025 году займут площадь 10079,96 га (42,9%), что свидетельствует об уменьшении этих угодий на 1779,44 га (15,0%). Земли жилищного строительства в 2015 году занимали площадь 4468,25 га (19,0%), а к 2025 составят 4486,18 га (19,1%), что свидетельствует об увеличении их площади 17,93га (0,4%). Земли лесного, водного фондов и для рыбоводства в 2015 году соответственно составляли 875,22 га (3,7%), 1275,73 (5,4%) и 3471,69 га (14,8%). Через 10 лет земли этих категорий увеличат свою площадь соответственно до 1077,69 га (4,6%), 1357,42 га (5,8%) и 3910,23 га (16,7%), увеличение соответственно составит 202,47 га (23,1%), 81,69 га (6,4%) и 438,54 га (12,6%). Неиспользуемые земли в 2015 г занимали площадь 87,56 га (0,4%), а к 2025 г по нашему прогнозу карты составят 67,0 га (0,3%), то есть площадь земель этой категории уменьшится на 20,56 га (23,5%).

4.4 Выводы по главе 4

1. Для оценки ресурсного потенциала земель использован ряд факторов: агрохимические свойства почвы, природные и экономические условия района. С учетом этих факторов определены критерии ресурсного потенциала различных земельных угодий: рисовых полей, однолетних насаждений, рыбоводства, жилищного строительства и земли специального назначения. Во Вьетнаме приоритет отдается землям сельскохозяйственного назначения, они подвергаются трансформации. Целесообразность трансформации земельных угодий обоснована по рейтинговой оценке ФАО. Уровни пригодности земель для различных земельных угодий оценены по балльной системе ФАО.

2. В процессе исследований автором разработана структура пригодности земель различных категорий с учетом следующих факторов: тип почвы, её гранулометрический состав, содержание гумуса, емкость катионного обмена, степень насыщенности почвы основаниями, солевая кислотность, уровни переувлажнения, система орошения, уровень загрязнения почвы оксидом алюминия и экономические показатели района.

3. Важность перечисленных выше факторов не одинакова для разных видов земельных угодий. Весовые коэффициенты этих факторов получены с помощью экспертов, которые являются известными специалистами во Вьетнаме.

4. По результатам расчетов, получены сведения и карты пригодности земель для каждого типа земельного угодья района Тиенхая. По ним дан прогноз тенденции использования земель к 2025 году в районе Тиенхая для земельных угодий: произойдет уменьшение площади однолетних насаждений на 250,72 га (28,8%); рисовых полей на 1779,44 га (15,0%), а неиспользуемых земель на 20,56 га (23,5%). Увеличится доля земель специального назначения на 1310,09 га (226,2%); жилищного строительства на 17,93 га (0,4%), а площади лесного, водного фондов и для рыбоводства увеличатся соответственно на 202,47 га (23,1%), 81,69 га (6,4%) и 438,54 га (12,6%).

6. По уровню пригодности земель вероятностной информации об изменениях земельных угодий, текущего состояния земель и наличия

специальной программы ГИС-технологии можно прогнозировать тенденции земельных угодий в будущем. Прогнозные данные о земельных угодьях можно использовать для планирования и управления земельными ресурсами Социалистической Республики Вьетнам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе исследований с целью обоснования целесообразности трансформации земельных угодий Вьетнама на основе системы показателей мониторинга в условиях рынка недвижимости на примере района Тиенхя достигнуты следующие результаты:

1. Осуществление мониторинга земельных ресурсов во Вьетнаме возложено на Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, которое располагает материалами космической съемки земель. С помощью данных ДЗЗ и современных технических средств измерения, а также ГИС-технологий Вьетнам успешно осуществляет мониторинги: стихийных бедствий, лесного фонда, лесных пожаров, разведки месторождений нефти и газа. Особенно выдающиеся результаты достигнуты при мониторинге земельных угодий и водного фонда. Целью кадастра во Вьетнаме является государственное управление землей. Земельное законодательство Вьетнама часто менялось, за последние 26 лет сменилось 4 закона, что затрудняет ведение мониторинга земельных ресурсов. Для эффективного управления земельными ресурсами Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, которое кроме управления и контроля, разрабатывает документы по бесплатному пользованию и аренде земли и проводит мониторинг земельных ресурсов.

2. Вьетнам делится на 3 природно-экономические зоны: Северная, Центральная, Южная, каждая из них характеризуется различными природными, экономическими и социальными условиями. По статистике 2016 года можно заключить, что каждая зона страны имеет различную структуру земельных угодий. В структуре земельных угодий с 2000 по 2015 годы произошли существенные изменения. Процесс трансформации земельных угодий в различных зонах страны происходит во всех категориях земель, однако, в основном характеризуется ростом площадей несельскохозяйственного использования: это земли поселений, для жилищного строительства, для государственных учреждений, обороны и безопасности, промышленности, для

добычи полезных ископаемых, для общественных целей, религиозных организаций, под захоронения, водного фонда и другие. Трансформации подвержены также земли сельскохозяйственного использования: рисовые поля, однолетние и многолетние насаждения, лесной фонд, рыбоводство и прочие сельскохозяйственные земли. В результате проведения анализа данных мониторинга выявлены и упорядочены факторы, имеющие влияние на тенденцию их изменения, которые позволили создать системы показатели мониторинга трансформации земельных угодий Вьетнама.

3. Предложены критерии оценки ресурсного потенциала земель по факторам их трансформации и выполнена оценка уровня пригодности земель для разных видов использования земельных угодий. Для оценки пригодности земель использован комбинированный подход, который включал несколько методов: рекомендацию ФАО, экспертный и ГИС – технологии. Исходными сведениями являлось значительное количество агрегированных данных мониторинга трансформации земель, полученных нами в процессе исследований.

4. На основе уровней пригодности земель для различных видов использования, вероятностной информации об изменениях земельных угодий, текущего состояния земель и наличия специальной программы ГИС-технологий с использованием цепи Маркова удалось создать модель прогнозирования тенденций изменения площадей земельных угодий страны в будущем.

5. Результаты работы в перспективе могут использоваться для совершенствования законодательных актов, разработки нормативных документов, регламентирующих процедуру трансформации земель, при определении критериев оценки пригодности земель для различных видов использования земельных угодий. Прогнозные данные о земельных угодьях можно использовать для планирования и управления земельными ресурсами Социалистической Республики Вьетнам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос. Думой от 25 октяб. 2001 г., №136-ФЗ]: офиц. текст: по состоянию на 31 дек. 2014 г. / Официальный интернет-портал правовой информации. – Режим доступа: www.pravo.gov.ru..
2. Андросенко, О.С. Постановка и решение задач Марковских процессов на ЭВМ: Методические указания и варианты контрольных заданий для студентов всех специальностей / О. С. Андросенко, Л. Д. Девятченко, Е. П. Маяченко – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2007.– 51с.
3. Баянова, Т.О. Ресурсный потенциал сельских территорий: повышение эффективности муниципального управления / Т. О. Баянова, Ю. Г. Бюраева // Вестник Бурятского госуниверситета. – 2011. – Улан-Удэ Издательство Бурятского госуниверситета. – 2011. – Т. 2 – С. 161–166.
4. Билал, М. Опыт управления земельными ресурсами и развития жилищного комплекса во Вьетнаме / М. Билал, Ш. Павел // Международная экономика. – 2013. – Т. 6 – С. 50–56.
5. Головатый, С.Е. Мониторинг и использование земельных ресурсов: учебное пособие / С. Е. Головатый, С. В. Савченко, С. С. Позняк, О. В. Чистик – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова. – 2009.– 149с.
6. Григан, А.М. Управленческая диагностика: теория и практика: монография / А. М. Григан. – 2009. – 316с.
7. Добахова, Е.В. Методические подходы к оценке ресурсного потенциала сельских поселений / Е. В. Добахова, М. В. Добахов, В. И. Титова // Достижения науки и техники АПК теоретический и научно-практический журнал. – М. – 2013. – Т. 10 – С. 3–6.
8. Замятин, А.В. Подход к моделированию изменений земной поверхности с использованием клеточных автоматов / А. В. Замятин, Н. Г. Марков // Известия Томского политехнического университета. – 2005. – Т. Т308 – № 6 – С. 164–169.

9. Ильиных, А.Л. Разработка базы данных автоматизированной информационной системы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения / А. Л. Ильиных // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2011. – Т. 3 – № 2 – 19с.

10. Клименко, К.В. Мониторинг трансформации земельных ресурсов в условиях рынка недвижимости (На примере Саского района республики Крым). дис...канд. техн. наук.: 25.00.26 / К. В. Клименко – Симферополь: М, 2015.– 176с.

11. Ковязин, В.Ф. Управление земельными ресурсами в республике Вьетнам / В. Ф. Ковязин, Т. С. Нгуен // XII Всероссийская научно-практическая конференция// XII Всероссийская научно-практическая конференция «Новые технологии при недро-пользовании». Сборник научных трудов. СПб, РИЦ СпбГУ. – 2016. – С. 86–88.

12. Ковязин, В.Ф. Влияние предприятия по добычи бокситов на трансформацию земельных угодий в области Нханко республики Вьетнам / В. Ф. Ковязин, Т. С. Нгуен // Международная научно-практическая конференция Современные проблемы геомеханики при освоении месторождений полезных ископаемых и подземного простр. СПб, РИЦ СпбГУ. – 2017. – С. 67–68.

13. Ковязин, В.Ф. База данных земельного кадастра во Вьетнаме / В. Ф. Ковязин, Т. С. Нгуен // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 30 сентября 2017 года, г. Смоленск, 2017. – С. 24–25.

14. Ковязин, В.Ф. Использование цепи Маркова для прогнозирования состояния землепользования в будущем в коммуне КуангЧюк провинции Дакнонг Вьетнама / В. Ф. Ковязин, Т. С. Нгуен // Материалы III межрегиональной с международным участием научно-практической конференции «Тенденции, направления и перспективы развития экономических отношений в современных условиях хозяйствования» (21-22 февраля 2018 г.) Сборник трудов. – Симферополь, 2018. – С. 321–324.

15. Ковязин, В.Ф. Трансформация землепользований на Севере и Юге Вьетнаме / В. Ф. Ковязин, Т. С. Нгуен, А. А. Боголюбова // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. – 2017. – № 4 – С. 95–110.

16. Ковязин, В.Ф. Влияние изменений законодательства Вьетнама на мониторинг и пользование земельными ресурсами / В. Ф. Ковязин, Т. С. Нгуен, П. М. Демидова // Астраханский вестник экологического образования. – 2018. – № 2 – С. 89–94.

17. Ковязин, В.Ф. Трансформация землепользования в зоне бокситового рудника Танрай республики Вьетнам / В. Ф. Ковязин, Т. С. Нгуен, А. Ю. Романчиков // Известия Тульского государственного университета. Науки о земле. – 2017. – № 4 – С. 28–39.

18. Ковязин, В.Ф. Влияние предприятий по добыче бокситов на трансформацию земельных угодий в социалистической Республике Вьетнам / В.Ф. Ковязин, Т.С. Нгуен // Труды XXII Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых учёных, посвященного 155-летию со дня рождения академика В.А. Обручева, 135-летию со дня рождения академика М.А. Усова, основателей Сибирской горно-геологической школы, и 110-летию первого выпуска горных инженеров в Сибири. – 2018. – С. 658–659.

19. Ковязин, В.Ф. Динамика землепользований в коммуне ДакБукШо социалистической республики Вьетнам / В.Ф. Ковязин, Т.С. Нгуен // Сборник трудов. Тенденции и проблемы развития земельного законодательства. Материалы к Парламентским слушаниям Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации и к Столыпинским чтениям в Государственном университете по землеустройству 19 апреля 2018 года. Под общей редакцией С.Н. Волкова, А.А. Фомина - М.: ГУЗ. – 2018. – С. 88–93.

20. Ковязин В.Ф. Мониторинг трансформации категорий земель в социалистической республике Вьетнам и в Российской Федерации / В.Ф. Ковязин, Т.С. Нгуен, П.М. Демидова // Вестник Рязанского государственного

университета им. С.А. Есенина. Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина – 2018. – №1 (58). – С. 80- 87.

21. Ковязин, В.Ф. Разработка прогнозной модели трансформации земельных угодий Вьетнама / В.Ф. Ковязин, Т.С. Нгуен // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2019. – Т. 330. – № 9. – С.221–229.

22. Кузнецов, А.Н. Структура и динамика муссонных тропических лесов Вьетнама / А. Н. Кузнецов – М: Институт проблем экологии и эволюции животных им. А.Н. Северцова Российской академии наук. – 2015.– 554с.

23. Моисеева, С.П. Теория случайных процессов - Часть 2. Марковские процессы / С. П. Моисеева – Томск: Томский политехнический университет, 2014.– 58с.

24. Нгуен, Т.С. Факторы трансформации земель сельскохозяйственного назначения различных видов разрешенного использования в регионе Тиенхая Вьетнама / Т.С. Нгуен // II Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы геодезии, кадастра, рационального земле- и природопользования». – 2019. – С. 54 – 58.

25. Орловский, А.И. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации / А. И. Орловский – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1981.– 208с.

26. Прохоров, Ю.К. Управленческие решения: Учебное пособие / Ю. К. Прохоров, В. В. Фролов – СПб: СПбГУ ИТМО, – 2011. Вып. 2–е изд.,– 138с.

27. Хоанг, З.Х. Разработка содержания и технологии создания электронных сельскохозяйственных карт Северного Вьетнама на основе ГИС и ДЗЗ / З. Х. Хоанг – Иркутск: дис...канд. техн. наук.: 25.00.33., 2016.– 148с.

[28. Громова, Н.М. Основы экономического прогнозирования: учебное пособие// Сайт научной электронной библиотеки Российской Академии Естествознания \[Электронный ресурс\]. URL: http://www.monographies.ru/10.](http://www.monographies.ru/10)

29. Aparna, B. Markov Chain Modelling for Prediction on Future Market Price of Potatoes with Special Reference to Nagaon District / B. Aparna, C. K. Sarat // IOSR J. Bus. Manag. – 2017. – T. 12 – № 1 – p. 25–31.

30. Clementa, F. Afforestation and forestry land allocation in Northern Vietnam: analysing the gap between policy intentions and outcomes / F. Clementa, J. M. Amezagab, 2007.– 31 pp.

31. Dang, A.Q. Two land registration systems. The land law of Vietnam and of Sweden The Faculty of Law / A. Q. Đặng // Lund University, 2011.– 298c.

32. Dang, A.W. Conversion of Land Use in Vietnam through a Political Economy Lens / A. W. Dang, Q. T. Pham, A. Burke // J. Soc. Sci. Humanit. – 2016. – T. 2 – № 2 – p. 131–146.

33. Dang, H.V. Improving land sector governance in Vietnam : Implementation of land governance assessment framework (LGAF) / H. V. Dang, V. T. Nguyen, Nnk // World Bank, 2013.– 250 pp.

34. Dang, H.V. Improving Land Acquisition and Voluntary Land Conversion in Vietnam / H. V. Dang // World Bank, 2009.– 75 pp.

35. Dewan, A.M. Using remote sensing and GIS to detect and monitor land use and land cover change in Dhaka Metropolitan of Bangladesh during 1960–2005 / A. M. Dewan, Y. Yamaguchi // Environ. Monit. Assess. – 2009. – T. 150 – № 1–4 – 237 pp.

36. Eastman, J.. IDRISI Selva Tutorial / J. . Eastman // IDRISI Production, Clark University, 2012.– 354 pp.

37. Food and argiculture organization of the united nations (FAO)The state of food and argiculture / Food and argiculture organization of the united nations (FAO) – Italy, 1976.– 167 pp.

38. Food and argiculture organization of the united nations (FAO)The state of food and argiculture / Food and argiculture organization of the united nations (FAO), 1978.– 176 pp.

39. Gammal, E.A. El. Change detection studies on the world's biggest artificial lake (Lake Nasser, Egypt) / E. A. El Gammal, S. M. Salem, A. E. A. El Gammal // Egypt. J. Remote Sens. Sp. Sci. – 2010. – p. 89–99.
40. Geist, H.J. What drives tropical deforestation? A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study evidence. Land-Use and Land-Cover Change (LUCC) Report Series 4. / H. J. Geist, E. F. Lambin // Louvain-la-Neuve, 2001.– 136 pp.
41. Guindon, B. Landsat urban mapping based on a combined spectral-spatial methodology / B. Guindon, Y. Zhang, C. Dillabaugh // Remote Sens. Environ. – 2004.
42. Gillespie, J. Vietnam: will property rights solve land disputes// East Asia Forum [Электронный ресурс]. URL: <http://www.eastasiaforum.org/2012/05/22/vietnam-will-property-rights-solve-land-disputes/>.
43. Hoang, N.V. Constructing civil society on a demolition site in Hanoi Routledge/ N.V.Hoang // HaNoi, 2012. – p. 107–122.
44. Kaimowitz, D. Economic models of tropical deforestation: a review / D. Kaimowitz, A. Angelsen // Cifor, 1998. – 153 pp.
45. Kissinger, G.M. Drivers of deforestation and forest degradation: a synthesis report for REDD+ policymakers / G. M. Kissinger, M. Herold, V. De Sy // Lexeme Consulting, 2012. – 48 pp.
46. Kityuttachai, K. CA-Markov analysis of constrained coastal urban growth modeling: Hua Hin seaside city, Thailand / K. Kityuttachai, N. K. Tripathi, T. Tipdecho, R. Shrestha // Sustainability, 2013. – Т. 5 – № 4 – p. 1480–1500.
47. Marsh, S.P. Farm Size and Land Use Changes in Vietnam Following Land Reforms / S. P. Marsh, T. . MacAulay // The University of Sydney, NSW, 2006.– 34 pp.
48. Meyer, W.B. Past and present land use and land cover in the USA / W. B. Meyer // Consequences, 1995. – Т. 1 – № 1 – p. 25–33.

49. Michiel, V.D. Land-use change, food security and climate change in Vietnam; A global-to-local modelling approach / V. D. Michiel, H. Henk, Other // LEI Wageningen UR, The Hague, 2013.– 124 pp.

50. Morvan, X. Soil monitoring in Europe: a review of existing systems and requirements for harmonisation / X. Morvan, N. P. A. Saby, D. Arrouays, C. Le Bas, R. J. A. Jones, F. G. A. Verheijen, P. H. Bellamy, M. Stephens, M. G. Kibblewhite // *Sci. Total Environ.* – 2008. – T. 391 – № 1 – p. 1–12.

51. Muzein, B.S. Remote sensing & GIS for land cover/land use change detection and analysis in the semi-natural ecosystems and agriculture landscapes of the Central Ethiopian Rift Valley / B. S. Muzein // Dresden, 2006. – 180 pp.

52. Nguyen, Q.T. Land law reforms in Vietnam: Past and present / Q. T. Nguyen // Working Paper Series 105, Asian Law Institute, National University of Singapore, 2010. – 6 pp.

53. Nguyen, T.H.T. Socio-economic effects of agricultural land conversion for urbandevelopment: Case study of Hanoi, Vietnam / T. H. T. Nguyen, V. T. Tran, Nnk // *Land use policy*, 2016. – T. 54 – p. 583–592.

54. Nguyen, V.S. Contending views and conflicts over land in Vietnam's Red River Delta / V. S. Nguyen // *J. Southeast Asian Stud.* – 2007. – T. 38 – № 2 – p. 309–334.

55. Nguyen, V.S. Agricultural land conversion and its effects on farmers in contemporary Vietnam / V. S. Nguyen // *Focaal*, 2009. – p. 106–113.

56. Nigam, R. Application of Remote Sensing and Geographical Information System for land use/land cover mapping and change detection in the rural urban fringe area of Enschede city, The Netherlands / R. Nigam // *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens.*, 2000. – T. 33 – № B7/3; PART 7 – p. 993–998.

57. Owen, P.B. Toward a National Program for Monitoring Environmental Resources / P. B. Owen, R. Michael // *Ecol. Appl.* – 1998. – p. 326–329.

58. Pham, T.T.H. Applying a Systematic Review to Land Use Land Cover Change in Northern Upland Vietnam: The Missing Case of the Borderlands / T. T. H. Pham, S. Turner, K. Trinci // *Geogr. Res.* – 2015. – T. 53(4) – p. 419–435.

59. Rawat, J.S. Monitoring land use/cover change using remote sensing and GIS techniques: A case study of Hawalbagh block, district Almora, Uttarakhand, India / J. S. Rawat, M. Kumar // Egypt. J. Remote Sens. Sp. Sci. – 2015. – Т. 18 – № 1 – p. 77–84.

60. S U.S.G.S.& O. Mineral Commodity Summaries, 2009 / U. S. G. S. & O // S, U. S. G. Survey – Government Printing Office, 2009. – 198 pp.

61. Saaty, T. The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting / T. Saaty // Resour. Allocation, New York McGraw-Hill, 1980. – 287с.

62. Saaty, T.L. Метод анализа иерархий. Перевод с английского Р. Г. Вачнадзе / T. L. Saaty // Москва: «Радио и связь», 1993.– 278 pp.

63. Saaty, T.L. Decision making with the analytic hierarchy process / T. L. Saaty // Int. J. Serv. Sci. – 2008. – p. 83–98.

64. Selçuk, R. Monitoring land-use changes by GIS and remote sensing techniques / R. Selçuk // Case study of Trabzon, 2003. – p. 2–5.

65. Valentin, V.V. The Solutions of the Agricultural Land Use Monitoring Problems / V. V. Valentin, A. M. Alla, Others // Int. J. Environ. Sci. Educ. – 2016. – Т. 11 – № 12 – p. 5058–5069.

66. Jan, R. Land use potential for agricultural crops in southern South Australia: Summary of assessment and mapping methodology [Электронный ресурс]. URL: https://data.environment.sa.gov.au/Content/Publications/LandUsePotential_Descriptions_MappingAndSpatialData.pdf.

67. Hansen, K. Land Law, Land Rights, and Land Reform in Vietnam: A Deeper Look into “Land Grabbing” for Public and Private Development [Электронный ресурс]. URL: https://digitalcollections.sit.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=2753&context=isp_collection / (дата обращения: 05.01.19).

68. Getting Started With ArcGIS [Электронный ресурс]. URL: http://downloads.esri.com/support/documentation/ao_/1003Getting_Started_with_ArcGIS.pdf / (дата обращения: 07.01.19).

69. Luật đất đai số 3- LCT/HĐNN8 Ngày 29/12/1987 [Электронный ресурс]. URL: <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Bat-dong-san/Luat-Dat-dai-1987-3-LCT-HDNN8-37467.aspx/> (дата обращения: 07.01.19).

70. Luật đất đai số 24-L/CTN [Электронный ресурс]. URL: <https://thukyluat.vn/vb/luat-dat-dai-1993-24-l-ctn-9651.html/> (дата обращения: 07.01.19).

71. Luật đất đai số 13 / QH11 от 26.11.2003 [Электронный ресурс]. URL: <https://luatvietnam.vn/dat-dai/luat-13-2003-qh11-quoc-hoi-15793-d1.html#noidung/> (дата обращения: 09.01.19).

72. Luật đất đai số 45/2013/QH13 ngày 29.11.2013 [Электронный ресурс]. URL: <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Bat-dong-san/Luat-dat-dai-2013-215836.aspx/> (дата обращения: 07.01.19).

73. Atlas Địa lý Việt Nam/ Bộ giáo dục và đào tạo – Hà Nội: NXB Giáo dục Việt Nam, 2018.– 26 pp.

74. Nghiên cứu toàn diện phát triển giao thông vận tải bên vùng ở Việt Nam (VITRANSS 2) / Bộ giao thông Vận tải – Hà Nội: Bộ giao thông Vận tải, 2010.– 54 pp.

75. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8409:2010 – Quy trình đánh giá đất sản xuất nông nghiệp phục vụ quy hoạch sử dụng đất cấp huyện/ Bộ NN và PTNT: – 2010. – 14 pp.

76. Quyết định số 455/QĐ-BTNMT Phe duyệt và công bố kết quả diện tích đất đai năm 2015/ Bộ TNMT: – 2017. – 13 pp.

77. Bui, T.T. Bien doi khi hau anh huong den san xuat nong nghiep cua nguoi dan cac xa vung dem khu bao ton thien nhien dat ngap nuoc Tien Hai, huyen Tien Hai, tinh Thai Binh/ T. T. Bui // Hà Nội: NXB đại học Nông nghiệp, 2016.– 155 pp.

78. Can, T.V. Xây dựng phương pháp tính trong số để xác định chỉ số để bi tồn thương lưu lưu vực sông Vu Gia – Thu Bồn / T.V. Can, T.S.Nguyen // Tạp chí khoa học ĐHQGHN. – 2015. – T. 31 – № 1S – P. 93–102.

79. Che, D.L. Nguyên lý và công cụ quản lý môi trường/ D.L.Che // Đại học QG-HCM, – 2011. – 386 pp.

80. Niên giám thống kê tỉnh Thái Bình năm 2016 / Cục thống kê tỉnh Thái Bình, – 2017.– 428 pp.

81. Dang, H.V. Vai trò của thị trường quyền sử dụng đất trong phát triển kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa ở nước ta / H.V. Dang // *Số Đặc sản của ban Kinh tế Trung ương*. Hà Nội. – 2006. – P. 28–37.

82. Dang, H.V. Phát triển thị trường bất động sản – Điểm đột phá trong giai đoạn tiếp tục đổi mới / H. V. Dang // *Tap chi Tai nguyên va Moi truong*. – 2006. – T. 3 – P. 3–7.

83. Dao, C.T. Danh gia đất / C.T.Dao, K. Nguyen // *Nha Xuat ban Nong nghiep*, – 1998. – 144 pp.

84. Le, C.D. Tích hợp GIS và phân tích quyết định nhóm địa tiêu chuẩn trong danh gia thích nghi đất đai / C.D. Le // *Tap chi Nong nghiep va Phat trien Nong thon*. Hà Nội. – 2011. – P. 82–89.

85. Le, H.B. Địa – Môi trường Việt Nam / H.B. Le, X.H. Nguyen // *Dai hoc QG – HCM*, – 2017.– 996 pp.

86. Le, Q.T. Danh gia đất / Q.T. Le // *Dai hoc Can Tho*, – 1997. – 80 pp.

87. Le, Q.T. Cải tiến phương pháp danh gia địa mục tiêu cho việc phân vùng thích nghi và sử dụng hợp lý đất đai vùng ảnh hưởng phen man. Ứng dụng cụ thể trong điều kiện huyện Cầu Ngang, tỉnh Trà Vinh / Q.T. Le, Nnk // *Dai hoc Can Tho*, – 2004.– 52 pp.

88. Le, Q.T. Xác định một số tiêu chí cho danh gia đất đai ban – dinh lương trên 02 vùng sinh thái khác nhau / Q.T. Le, T.V. Pham // *Tap chi kho hoc dai hoc Can Tho*. – 2010. – T. 15b – P. 114–124.

89. Le, Q.T. Giao trình thực tập danh gia đất đai / Q.T. Le, T.V. Pham // *Dai hoc Can Tho*, – 2013. – 70 pp.

90. Le, T.B. Bài giảng khoa học đất / T.B. Le // *Truong dai hoc Nong lam Hue*, – 2009.– 151 pp.

91. Le, T.L. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả các mô hình sử dụng đất nông nghiệp tại huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre / T.L. Ke, Nnk // *Tap chi Khoa hoc truong Dai hoc Can Tho*, – 2016. – P. 80–92.

92. Le, V.T. Ung dung GIS và tien trinh phan tich thu bac phan vung thich hop nuoi tom the chan trang (*Litopenaeus vannamei*) tai huyen Dong Hoa, tinh Phu Yen / V.T. Le, Nnk // Tap chi Khoa hoc-Dai hoc Hue. – 2017. P. 113–122.

93. Luong, D.T. Nguyen nhan chu yeu thuc day su phat trien, tiem nang va thuc trang khai thac nang luong tai tao o viet Nam / D.T. Luong, Nnk // Tap chi Khoa hoc ky thuat thuy loi va Moi truong. – 2015. – T. 50 – P. 24–29.

94. Luong, D.T. Dac diem dat dai va yeu to han che trong dat nong nghiep vung Tay Bac Viet Nam / D.T. Luong, M.T. Tran // Vien khoa hoc Nong Nghiep Viet Nam. – 2016. – P. 1031–1042.

95. Nguyen, H.C. Danh gia va so sanh tinh chat ly-hoa hoc dat trong lua trong va ngoai de bao khep kin tinh An Giang / H.C. Nguyen, Nnk // Tap chi Khoa hoc truong Dai hoc Can Tho. – 2017. – P. 86–92.

96. Nguyen, K.T.S. Giao trinh quan ly nha nuoc ve dat dai / K.T.S. Nguyen // NXB Dai hoc nong nghiep Ha Noi. – 2007.– 200 pp.

97. Nguyen, L.D. Tac dong cua phat trien thuy dien den tai nguyen nuoc khu vuc Tay Nguyen / L.D. Nguyen, Nnk // Tap chi Khoa hoc ve trai dat. – 2013. – P. 175–180.

98. Nguyen, N.A. Bao cao khao sat: Tinh hình cong khai thong tin trong quan ly dat dai / N.A. Nguyen, Nnk // Trung tam Nghien cu Chinh sach va Phat trien(DEPOCEN), – 2010.– 86 pp.

99. Nguyen, N.T. Tang cuong nang luc nghien cuu, dao tao ve vien tham va he thong tin dia ly trong viec nghien cuu, quan ly tai bien lu lut, lu quet va truot lo dat. Nghien cuu dien hinh tai tinh Vinh Phuc va Bac Can / N.T. Nguyen // Truong dai hoc khoa hoc Tu nhien Ha noi, – 2010. – 383 pp.

100. Nguyen, T.MD. Phan tich nguyen nhan mat rung, suy thoi rung lam co so de xuat giai phap quan ly bao ve rung tinh Dak Nong / T.M>D. Nguyen, Nnk // Tap chi Khoa hoc va cong nghe lam nghiep. – 2016. – T. 6 – P. 39–48.

101. Nguyen, T.N. Ung dung tien trinh phan cap thu bac xac dinh cac yeu to chu dao anh huong den qua trinh xoi mon dat luu vuc song Be / T.N. Nguyen // Tap chi phat trien KH&CN. – 2011. – T. 14 – № m4 – P. 41–50.

102. Pham, H.N. Danh gia thich nghi sinh thai phuc vu phat trien kinh te va bao ton rung ngap man khu vuc Mui Ca Mau / H.N. Pha,, Nnk // Tap chi Cac khoa hoc ve trai dat. – 2015. – T. 31 – № 4 – P. 29–40.

103. Tong cuc Moi trung. Xay dung he thong giam sat tinh hinh bao ve moi trung cua du an khai thac Bo xit o cac tinh Dak Nong, Lam Dong tren co so ung dung Vien tham va GIS / Tong cuc Moi trung, – 2012. – 107 pp.

104. Tong cuc Moi trung. Bao cao moi trung quoc gia 2012 / Tong cuc Moi trung, – 2012.– 21 pp.

105. Nien giam thong ke Viet Nam 2005 / tong cuc thong ke – Ha Noi: Tong cuc thong ke, – 2006. – 738 pp.

106. Nien giam thong ke Viet Nam 2010 / tong cuc thong ke – Ha Noi: Tong cuc thong ke, – 2011.– 881 pp.

107. Nien giam thong ke Viet Nam 2011 / tong cuc thong ke – Ha Noi: Tong cuc thong ke, – 2012.– 876 pp.

108. Nien giam thong ke Viet Nam 2012 / tong cuc thong ke – Ha Noi: Tong cuc thong ke, – 2013.– 900 pp.

109. Nien giam thong ke Viet Nam 2013 / tong cuc thong ke – Ha Noi: Tong cuc thong ke, – 2014.– 900 pp.

110. Nien giam thong ke Viet Nam 2014 / tong cuc thong ke – Ha Noi: Tong cuc thong ke, – 2015.– 940c.

111. Nien giam thong ke Viet Nam 2015 / tong cuc thong ke – Ha Noi: Tong cuc thong ke, – 2016.– 948c.

112. Nien giam thong ke Viet Nam 2016 / tong cuc thong ke – Ha Noi: Tong cuc thong ke, – 2017.– 948c.

113. Nien giam thong ke Viet Nam 2017 / tong cuc thong ke – Ha Noi: Tong cuc thong ke, – 2018.– 1000c.

114. Bao cao tom tat: Quy hoach phat trien nganh thuy san den nam 2020, tam nhin 2030 / Tong cuc thuy san – Ha Noi: Tong cuc thuy san, – 2012. – 60 pp.

115. Tran, A.T. Ung dung mo hinh MarKov va Cellular Automata trong nghien cuu du bao bien doi lop phu be mat / A.T. Tran // Truong dai hoc KHTN Ha Noi,

– 2011.– 70 pp.

116. Tran, Q.T. Dat dai, viec lam phi nong nghiep va muc song ho gia dinh: Bang chung moi tu du lieu khao sat vung ven do Ha Noi / Q.T. Tran // Tap chi Kinh te va phat trien. – 2014. – T. 202 – P. 36–43.

117. Tran, T.T.V. Sinh khi hau va phat trien rung ngap man ven bien tinh Thai Binh / T.T.V. Tran, Nnk // Tap chi Cac khoa hoc ve trai dat. – 2012. – T. 33. – № 1. – P. 90–99.

118. Tran, V.T. Nguyen cuu anh huong cua bien doi khi hau den mot so he sinh thai ven bien tinh Thai Binh va kha nang ung pho / V.T. Tran, Nnk // Tap chi Khoa hoc DHQGHN. – 2016. – P. 392–399.

119. Trinh, N.T. Nghien cuu hien trang khai thac, nuoi trong thuy san o Viet Nam va de xuat phuong phap xu ly nuoc thai / N.T. Trinh // Trung tam nghien cuu, quan trac, canh bao moi truong va phong ngua dich benh thuy san mien Bac. – 2005.– 44 pp.

120. Truong, C.Q. Mo hinh Markov – Cellular Automata trong mo phong su thay doi su dung dat cac tinh ven bien dong bang song Cuu Long / C.Q. Truong, Nnk // Tap chi Khoa hoc truong Dai hoc Can Tho. – 2015. – P. 196–202.

121. UBND huyen Tien Hai. Bao cao tinh hình kinh te – xa hoi nam 2013, muc tieu, nhiem vu va giai phap phat trien kinh te xa hoi nam 2014 // TienHai, – 2013. – 14 pp.

122. UBND huyen Tien Hai. Bao cao tinh hình kinh te – xa hoi nam 2014, muc tieu, nhiem vu va giai phap phat trien kinh te xa hoi nam 2015/ TienHai: – 2014. – 16 pp.

123. UBND huyen Tien Hai. Bao cao tinh hình kinh te – xa hoi nam 2015, muc tieu, nhiem vu va giai phap phat trien kinh te xa hoi nam 2016 / TienHai: – 2015. – 15 pp.

124. UBND huyen Tien Hai. Bao cao tinh hình kinh te – xa hoi nam 2016, muc tieu, nhiem vu va giai phap phat trien kinh te xa hoi nam 2017 / TienHai: – 2016. – 17 pp.

125. UBND huyện Tien Hai. Bao cao tinh hình kinh tế – xã hội năm 2017, mục tiêu, nhiệm vụ và giải pháp phát triển kinh tế xã hội năm 2018 / TienHai: – 2017. – 19 pp.

126. UBND tỉnh Ba Ria – Vũng Tàu. Bao cao tinh hình thực hiện kế hoạch phát triển kinh tế – xã hội năm 2014, cũng như định hướng và nhiệm vụ phát triển kinh tế – xã hội năm 2015 trên địa bàn tỉnh Ba Ria – Vũng Tàu / Ba Ria – Vũng Tàu: – 2014. – 31 pp.

127. Viện Nông hóa thổ nhưỡng. Nghiên cứu, đánh giá tài nguyên đất nông nghiệp phục vụ chuyển đổi cơ cấu cây trồng phù hợp tại tỉnh Thái Bình / Viện Nông hóa thổ nhưỡng, – 2012. – 108 pp.

128. Vo, D.L. Quản lý tài nguyên môi trường để phát triển bền vững / D.L. Vo, H.B. Le, X.H. Nguyen // NXB Đại học Quốc gia. – 2018.– 740 pp.

129. Vo, Q.M. Quản lý khai thác tài nguyên đất đai / Q.M. Vo, V.K. le // Cán Tho, – 2013.– 245 pp.

130. Chính phủ Việt Nam. Mô số thông tin về địa lý Việt Nam [Электронный ресурс]. URL: <http://chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/NuocCHXHCNVietNam/ThongTinTongHop/dialy>.

131. Chính phủ Việt Nam. Nghị định Số: 42/2012/NĐ-CP về quản lý đất trong lúa [Электронный ресурс]. URL: <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Bat-dong-san/Nghi-dinh-42-2012-ND-CP-quan-ly-su-dung-dat-trong-lua-139112.aspx> / (дата обращения: 07.01.19).

132. Cục Viên Thực Quốc gia. Lịch sử hình thành và phát triển viên thực Việt Nam [Электронный ресурс]. URL: <http://rsc.gov.vn/SitePages/GioiThieu.aspx?catid=15/> (дата обращения: 07.02.19).

133. Dang, H.V. Bị kích trong chuyển dịch đất đai. [Электронный ресурс]. URL: <http://vietnamnet.vn/vn/thoi-su/bi-kich-trong-chuyen-dich-dat-dai-41372.html/> (дата обращения: 07.01.19).

134. Hà, V.D. Hiện trạng sử dụng đất đai: Nhìn từ tổng 3 cuộc điều tra [Электронный ресурс]. URL: <http://tapchitaichinh.vn/nghien-cuu-trao-doi/nghien->

cuu-dieu-tra/hien-trang-su-dung-dat-dai-nhin-tu-3-cuoc-tong-dieu-tra-lon-30214.html
/ (дата обращения: 07.01.19).

135. Phung, V.N. Lich su thanh lap va phat trien nganh quan ly dat dai o Viet Nam [Электронный ресурс]. URL: <http://tuaf.edu.vn/khoaqltn/bai-viet/lich-su-thanh-lap-va-phat-trien-nganh-quan-ly-dat-dai-o-viet-nam-3437.html> / (дата обращения: 07.01.19).

136. So Tai nguyen va moi truong Ha Noi. Xay dung, phat trien va quan ly ha tang du lieu khong gian dia ly quoc gia Viet Nam. [Электронный ресурс]. URL: http://www.tnmtnd.hanoi.gov.vn/index.php?option=com_content&view=article&id=14931&catid=34&Itemid=130 / (дата обращения: 07.01.19).

137. Tong cuc dia chat khoang san. Gioi thieu ve tiem nang khoang san Viet Nam. [Электронный ресурс]. URL: <http://dgm.gov.vn/bai-viet/gioi-thieu-ve-tiem-nang-khoang-san-viet-nam> / (дата обращения: 10.01.19).

138. Tong cuc dia chinh. Ket qua thong ke dat dai nam 2000. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gso.gov.vn/default.aspx?tabid=411&idmid=4&ItemID=1335> / (дата обращения: 08.01.19).

139. Tong cuc thong ke Viet Nam. Tap ban do nong nghiep Viet Nam. [Электронный ресурс]. URL: <https://agro.gov.vn/map3/content/default.htm> / (дата обращения: 07.01.19).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Критерии ресурсного потенциала территории Тиенхая Вьетнама по ФАО для земельных угодий

Таблица А.1 – Критерии оценки ресурсного потенциала территории Тиенхая Вьетнама по ФАО для рисовых полей

п.п.	Факторы	единицы	Оценка пригодности земель по ФАО			
			S1	S2	S3	N
I	Плодородие почв					
1	Тип почвы		Серные флювисоли, типичные флювисоли, эутрофные типичные флювисоли	Бедные подзолистые флювисоли, гумусово-глеевые флювисоли, легко-соленые флювисоли	Бедные типичные ареносоли	-
2	Гранулометрический состав		Тяжелый суглинок, пылеватый тяжелый суглинок, пылеватая глина	Опесчаненный тяжелый суглинок	Песок	-
3	Содержание гумуса	%	> 2	1 - 2	< 1	-
4	Емкость катионного обмена	мг-экв/100 г.	> 20	10 - 20	< 10	-
5	Степень насыщенности почвы основаниями	%	> 80	50 - 80	< 50	-
6	Содержание растворенных солей в почве	%	< 0,3	0,3 - 2,0	> 2,0	-
7	pH _{KCl}		5,0 - 6,5	> 6,5 - 7,5	> 7,5; < 5,0	-
II	Природные условия					
8	Уровень увлажнения земель		Временное или сезонное увлажнение земель; полупостоянное увлажнение земель	Короткое увлажнение земель; полупостоянное увлажнение земель	Заболоченные земель	Постоянная засуха земель
9	Глубинно-глеевой слой	см	Нет глейсона	> 70	30 -70	0 -30
10	Уровни загрязнения почвы оксидом алюминия	экв / 100 г	< 0,5	0,5 – 2,0	> 2,0 – 4,0	> 4,0
III	Экономические условия					
11	Гидрография и орошение		Хорошая система орошения	Средняя система орошения	Плохая система орошения	Нет осушения
12	Плотность населения	чел./ км2	>2000	1200 - 2000	801 - 1200	< 800
13	Расстояние до транспортного сообщения	м	<400	400- 800	800- 1200	>1200

14	Эффективность экономики	Тыс. руб./ га	> 313,75	251-313,75	251 – 188,25	< 188,25
----	-------------------------	---------------	----------	------------	--------------	----------

Таблица А.2 – Критерии оценки ресурсного потенциала территории Тиенхая Вьетнама по ФАО для земель по выращиванию сельскохозяйственных культур

№ п.п.	Факторы	единицы	Оценка пригодности земель по ФАО			
			S1	S2	S3	N
I	Плодородие почв					
1	Тип почвы		Серные флювисоли, типичные флювисоли, эуτροφные типичные флювисоли	Бедные типичные ареносоли, бедные подзолистые флювисоли	Легко-соленые флювисоли	Гумусово-глеевые флювисоли
2	Гранулометрический состав		Опесчаненный тяжелый суглинок, Песок	Тяжелый суглинок, Пылеватый тяжелый суглинок, пылеватая глина		-
3	Содержание гумуса	%	> 2	1 - 2	< 1	-
4	Емкость катионного обмена	мг-экв/100 г.	> 20	10 - 20	< 10	-
5	Степень насыщенности почвы основаниями	%	> 80	50 - 80	< 50	-
6	Содержание растворенных солей в почве	%	< 0,3	0,3 - 2,0	> 2,0	-
7	pH _{KCl}		> 6,5 - 7,5	> 7,5; 5,0 - 6,5	< 5,0	-
II	Природные условия					
8	Уровень увлажнения земель		Короткое увлажнение земель, постоянная засуха земель	Временное или сезонное увлажнение земель	Полупостоянное увлажнение земель	Заболоченные земель
9	Глубинно-глеевой слой	см	Нет глейсона	> 70	30 -70	0 -30
10	Уровни загрязнения почвы оксидом алюминия	экв / 100 г	< 0,5	0,5 – 2,0	> 2,0 – 4,0	> 4,0
III	Экономические условия					
11	Гидрография и орошение		Хорошая система орошения	Средняя система орошения	Плохая система орошения	Нет осушения
12	Плотность населения	чел./ км2	>2000	1200 - 2000	801 - 1200	< 800
13	Расстояние до транспортного сообщения	м	<400	400- 800	800- 1200	>1200

14	Эффективность экономики	Тыс. руб./ га	> 313,75	251-313,75	251 – 188,25	< 188,25
----	-------------------------	---------------	----------	------------	--------------	----------

Таблица А .3 – Критерии оценки ресурсного потенциала территории Тиенхая Вьетнама по ФАО для земель рыбоводства

№ п.п.	Факторы	единицы	Оценка пригодности земель по ФАО			
			S1	S2	S3	N
I	Плодородие почв					
1	Тип почвы		Гумусово-глеевые флювисоли	Бедные подзолистые флювисоли, легко-соленые флювисоли, типичные флювисоли, серные флювисоли, зутрофные типичные флювисоли	Бедные типичные ареносоли	-
2	Гранулометрический состав		Тяжелый суглинок, - Пылеватый тяжелый суглинок, Пылеватая глина	Опесчаненный тяжелый суглинок	Песок	-
3	Содержание гумуса	%	> 2	1 - 2	< 1	-
4	Емкость катионного обмена	мг-экв/100 г.	> 20	10 - 20	< 10	-
5	Степень насыщенности почвы основаниями	%	> 80	50 - 80	< 50	-
6	Содержание растворенных солей в почве	%	< 0,3	0,3 - 2,0	> 2,0	-
7	pH _{KCl}		5,0 - 6,5	> 6,5 - 7,5	< 5,0; > 7,5	-
II	Природные условия					
8	Уровень увлажнения земель		Заболоченные земель	Полупостоянное увлажнение земель	Временное или сезонное увлажнение земель	Короткое увлажнение земель, постоянная засуха земель
9	Глубинно-глеевой слой	см	Нет глейсона	> 70	30 - 70	0 - 30
10	Уровни загрязнения почвы оксидом алюминия	экв / 100 г	< 0,5	0,5 – 2,0	> 2,0 – 4,0	> 4,0
III	Экономические условия					
11	Гидрография и орошение		Хорошая система орошения	Средняя система орошения	Плохая система орошения	Нет орошения
12	Плотность населения	чел./ км2	>2000	1200 - 2000	801 - 1200	< 800
13	Расстояние до транспортного сообщения	м	<400	400- 800	800- 1200	>1200
14	Эффективность экономики	Тыс. руб./ га	> 313,75	251-313,75	251 – 188,25	< 188,25

Таблица А .4 – Критерии оценки ресурсного потенциала территории Тиенхая Вьетнама по ФАО для земель жилищного строительства и специального назначения

№ п.п.	Факторы	Оценка пригодности земель			
		S1	S2	S3	N
1	Уровень развития экономики коммун	Очень высокий	Высокий	Средний	Низкий
2	Плотность населения, чел./ км ²	>2000	1200 - 2000	801 - 1200	< 800
3	Расстояние до транспортного сообщения, м	<400	400- 800	800- 1200	>1200
4	Расстояние до важных экономических, общественных, рекреационных объектов, м	0- 500	500- 1 500	1 500- 2 500	>2500
5	Пригодность земли рисовых полей	15	50	70	100
6	Пригодность земли для выращивания сельскохозяйственных культур, балл	15	50	70	100
7	Пригодность земли для рыбоводства, балл	15	50	70	100
8	Наличие неиспользуемых земель, балл	100	70	50	15

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Состав группы экспертов

Таблица Б.1 – Состав группы экспертов

№ п/п	Название предприятия, организации, учреждения	Ученая степень, ученое звание, должность	Кол-во экспертов
1	Ханойский научный природный университет	Д. т. н., профессор, заместитель кафедры землеустройства и кадастра	1
		Д. т. н., профессор, кафедры землеустройства и кадастра	1
		Д. т. н., доцент, кафедры землеустройства и кадастра	1
Всего экспертов			3
2	Вьетнамский национальный сельскохозяйственный университет	Д. т. н., доцент, кафедры землеустройства	1
Всего экспертов			1
3	Ханойский горный университет	Д. т. н., Доцент, кафедры геодезической съемки и картографии	1
Всего экспертов			1
4	Научно-исследовательский почвенный и удобрений институт	Заведующий отделом	1
		Специалист отдела	3
		Доктор биологических наук	1
Всего экспертов			5
5	Главное управление земельной администрации	Специалист отдела землеустройства и кадастра	10
		Специалист отдела по информационному земельному центру	3
Всего экспертов			13
6	Главное управление природных ресурсов и окружающей среды	Специалист отдела по управлению природных ресурсов и окружающей среды	1
Всего экспертов			1
7	Отдел природных ресурсов и окружающей среды района Тиенхя	Заместительный заведующего отделом	3
		Специалист отдела	7
		Доктор экономических наук	2
Всего экспертов			12
9	Центр развития и передачи технологий управления земельными ресурсами	заведующий	1
		Заместитель заведующего	1
Всего экспертов			2
ВСЕГО ЭКСПЕРТОВ			38

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Матрицы парных сравнений факторов трансформации по важности при оценке уровня пригодности земельных угодий для разных видов их использования

Таблица В.1 – Матрица парных сравнений подсистем факторов по важности при оценке уровня ресурсов потенциала территории для сельскохозяйственных земель

Подсистемы факторов (X1)	Плодородие почв	Природные условия	Экономические условия
Плодородие почв	1		
Природные условия	1/3	1	
Экономические условия района	1/5	1/3	1

Таблица В.2 – Матрица парных сравнений факторов плодородия почв по важности при оценке уровня ресурсного потенциала территории для земель рисовых полей

Факторы(X2)	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10
a1	1									
a2	3	1								
a3	5	3	1							
a4	1/3	1/5	1/7	1						
a5	1/3	1/5	1/7	1	1					
a6	1/3	1/5	1/7	1	1	1				
a7	3	1	1/3	5	5	5	1			
a8	5	3	1	7	7	7	3	1		
a9	1	1/3	1/5	3	3	3	1/3	1/5	1	
a10	1	1/3	1/5	3	3	3	1/3	1/5	1	1

Таблица В.3 – Матрица парных сравнений факторов важности плодородия почв при оценке уровня ресурсного потенциала территории для земель по выращиванию сельскохозяйственных культур

Факторы (X3)	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10
a1	1									
a2	1/3	1								
a3	1	3	1							
a4	1/3	1	1/3	1						
a5	1/3	1	1/3	1	1					
a6	1/3	1	1/3	1	1	1				
a7	1	3	1	3	3	3	1			
a8	1	3	1	3	3	3	1	1		
a9	1/3	1	1/3	1	1	1	1/3	1/3	1	
a10	1/5	1/3	1/5	1/3	1/3	1/3	1/5	1/5	1/3	1

Таблица В.4 – Матрица парных сравнений важности факторов плодородия почв при оценке уровня ресурсного потенциала территории для земель рыбоводства

Факторы (X4)	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10
a1	1									
a2	5	1								
a3	1/3	1/7	1							
a4	1/3	1/7	1	1						
a5	1/3	1/7	1	1	1					
a6	1/3	1/7	1	1	1	1				
a7	3	1/3	5	5	5	5	1			
a8	1/3	1/7	1	1	1	1	1/5	1		
a9	7	5	9	9	9	9	5	9	1	
a10	1	1/5	3	3	3	3	1/3	3	1/7	1

Примечания : a1. Тип почвы; a2. рН_{КСЛ}; a3. Содержание гумуса; a4. Содержанию азота в почве; a5. Содержанию фосфора в почве; a6. Содержанию калия в почве; a7. Степень насыщенности почвы основаниями; a8. Емкость катионного обмена; a9. Содержание растворенных солей в почве; a10. Гранулометрический состав почвы

Таблица В.5 – Матрица парных сравнений факторов природных условий по важности при оценке уровня ресурсного потенциала территории для земель рисовых полей

Факторы (X5)	Уровни увлажнения	Слой глеев	Загрязнение почвы
Уровни увлажнения	1		
Слой глеев	1/7	1	
Загрязнение почвы	1/7	1	1

Таблица В.6 – Матрица парных сравнений важности факторов природных условий при оценке уровня ресурсного потенциала территории для земель выращивания сельскохозяйственных культур

Факторы (X6)	Уровни увлажнения	Слой глеев	Загрязнение почвы
Уровни увлажнения	1		
Слой глеев	1/5	1	
Загрязнение почвы	1/7	1/3	1

Таблица В.7 – Матрица парных сравнений важности факторов природных условий при оценке уровня ресурсного потенциала территории для земель рыбоводства

Факторы (X7)	Уровни увлажнения	Слой глеев	Загрязнение почвы
Уровни увлажнения	1		
Слой глеев	3	1	
Загрязнение почвы	5	3	1

Таблица В.8 – Матрица парных сравнений факторов экономической условий района по важности при оценке уровня ресурсного потенциала территории для земель рисовых полей

Факторы (X8)	Экономическая эффективность	Система орошения	Плотность населения	Транспорт сообщение
Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства	1			
Система орошения	3	1		
Плотность населения	1/3	1/5	1	
Транспортное сообщение	1/5	1/7	1/3	1

Таблица В.9 – Матрица парных сравнений факторов важности экономических условий при оценке уровня ресурсного потенциала территории для земель однолетних насаждений

Факторы (X9)	Экономическая эффективность	Система орошения	Плотность населения	Транспорт сообщение
Экономическая эффективность	1			
Система орошения	3	1		
Плотность населения	1/3	1/5	1	
Транспортное сообщение	1/5	1/7	1/3	1

Таблица В.10 – Матрица парных сравнений важности факторов экономических условий при оценке уровня ресурсного потенциала территории для земель рыбоводства

Факторы (X10)	Экономическая эффективность	Система орошения	Плотность населения	Транспорт сообщение
Экономическая эффективность	1			
Система орошения	1/3	1		
Плотность населения	1/5	1/3	1	
Транспортное сообщение	1/7	1/5	1/3	1

Таблица В.11 – Матрица парных сравнений важности факторов при оценке уровня ресурсного потенциала территории для земель жилищного строительства

Факторы (X11)	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1							
2	1/3	1						
3	1/3	1	1					
4	1/7	1/5	1/5	1				
5	1/5	1/3	1/3	3	1			
6	1/5	1/3	1/3	3	1	1		
7	1/5	1/3	1/3	3	1	1	1	
8	1/5	1/3	1/3	3	1	1	1	1

Таблица В.12 – Матрица парных сравнений важности факторов при оценке уровня ресурсного потенциала территории для земель специального назначения

Факторы (X12)	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1							
2	1/3	1						
3	1/3	1	1					
4	1	3	3	1				
5	1/5	1/3	1/3	1/5	1			
6	1/5	1/3	1/3	1/5	1	1		
7	1/5	1/3	1/3	1/5	1	1	1	
8	1/5	1/3	1/3	1/5	1	1	1	1

Примечания : 1. Плотность населения; 2. Инфраструктура; 3. Транспортное сообщение; 4. Уровень экономического развития коммун; 5. Пригодность земли для рисовых полей; 6. Пригодность земли однолетних насаждений; 7. Пригодность земли для рыбоводства. 8. Наличие неиспользуемых земель.

Таблица В.13 – Согласованность суждений экспертов

Виды парных сравнений важности факторов	Индекс согласованности (CI)
X1	0,03
X2	0,02
X3	0,00
X4	0,03
X5	0,01
X6	0,06
X7	0,03
X8	0,04
X9	0,04
X10	0,04
X11	0,02
X12	0,01