

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ПРИБРЕЖНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ ВЬЕТНАМ

Бананова В.А.¹, Нгуен Ван Зунг¹

¹ФГБОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет», г. Элиста, Россия (358000 Россия, г. Элиста, ул. Пушкина 11), e-mail: bananova_ya@kalmsu.ru, dungthanhdhq@gmail.com

В статье рассматривается влияние изменения климата на прибрежные экосистемы южной части Вьетнама. Объект исследования — провинция города Хо Ши Мин, район — Кан Зо. Климатические изменения выражаются в повышении температуры воздуха, уменьшении количества выпавших осадков, увеличении засоления почв. В статье приводятся материалы влияния последствий изменения климата на природу района исследования. На основании анализа литературных источников и данных гидрологических станций Южного Вьетнама определено значение мангровых лесов в природе, жизни человека. Проявления изменений климата на прибрежные районы Вьетнама, в частности в регионе в дельте реки Меконг, непосредственно затрагивают продовольственную безопасность и средства к существованию людей в Южном Вьетнаме. Таким образом, проблемы, связанные с изменением климата, должны иметь соответствующие решения для того, чтобы справиться с негативными изменениями климата.

Ключевые слова: мангровый лес, Вьетнам, изменения климата, приливы, соленость морской воды, ризофора, экологический уровень

IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON COASTAL ECOSYSTEMS SOUTHERN OF VIETNAM

Bananova V.A¹, Nguyen Van Dung¹

¹Kalmyk University, 11 Pushkin, Elista; Russia (358009, Elista, st. Pushkin, 11), e-mail: bananova.va64@yandex.ru, dungthanhdhq@gmail.com

The article examines the impact of climate change on coastal ecosystems southern part of Vietnam. The object of study the province of Ho Chi Minh City, area Can Gio. Climate change results in an increase in air temperature, reducing the amount of rainfall, increasing soil salinity. This article contains material influence the effects of climate change on the nature of the study area. Based on the analysis of literary sources and data from hydrological stations of South Vietnam, the value determined in mangrove nature of human life. Manifestations of climate change coastal areas of Vietnam, particularly the Mekong Delta region, directly affecting food security and livelihoods of people in South Vietnam. Thus, the problems related to climate change should have the appropriate solutions in order to cope with climate change.

Keywords: mangrove forest, Vietnam, climate change, tides, salinity of sea water, Rhizophora, environmental level

Глобальное изменение климата на планете является одной из самых актуальных проблем, стоящих перед человечеством в XXI в. Оно выражается в повышении температуры воздуха, уровня многих морей. В этих условиях первый удар стихии принимают прибрежные экосистемы. Во Вьетнаме за 50 лет средняя годовая температура воздуха увеличилась на 0,7°C, уровень моря поднялся примерно на 20 см. Согласно прогнозным расчетам к 2100 г. средняя температура воздуха Вьетнама может увеличиться на 3°C, уровень моря подняться на 1 м, около 40 тыс. км² прибрежных равнин будут ежегодно затапливаться. Из них 90% площади находятся в дельте реки Меконг, на территории которого находится биосферный заповедник Кан Зо [1]. В связи с этим целью наших исследований является изучение современного состояния мангровых экосистем Кан Зо в условиях меняющегося климата.

Материалы и методика исследований

При выполнении работ использованы различные методы и средства.

1.1. Полевые работы производились маршрутным методом, координаты точек описания растительных сообществ, взятие почвенных образцов, проб воды определялись с помощью прибора спутникового позиционирования (GPS–«Garmin 76»).

1.2. Геоботанические описания осуществлялись по общепринятой методике, разработанной Ботаническим институтом им. В.Л. Комарова (БИН РАН).

1.3. Изучение современного состояния экосистем осуществлялось методом эколого-динамического профилирования. Для обработки, анализа картографического материала, степени влияния морских вод на мангровые леса применялась ГИС-программа MapInfo 6.0.

1.4. Для оценки роли прибрежных мангровых лесов Вьетнама, окружающей среды и социально-экономической жизни жителей прибрежных районов использованы статистические данные мониторинга гидрологических станций, офиса национальной статистики.

Результаты исследования

Для Южного Вьетнама характерен тропический муссонный климат. Северные ветры на его территорию не проникают, температурный режим стабилен в течение всего года (+26–30°C). Вместе с тем по данным мониторинга ряда метеорологических станций за последние 50 лет (1951–2000 г.) среднегодовая температура воздуха увеличилась на 0,7°C. Колебания среднегодового количества осадков в разных областях страны четко не выражены. Однако в Южном Вьетнаме с 1957 по 2007 гг. их количество уменьшилось на 2%. Уровень моря в соответствии с общей тенденцией глобализации за эти годы повысился примерно на 20 см (данные станции Куа Онг Хон Дау) [2, 3].

1. Холодный воздух и аномальная погода. В 1994 г. и 2007 г. потоки холодного воздуха составили 56% от общего количества, средний многолетний показатель в шести из семи случаев аномально низкий. Температура воздуха (0–1°C) наблюдалась с ноября по март. Это же явление отмечено: три раза в 1990 г., в январе 1993 г., феврале и декабре 1994 г., феврале и ноябре 1997 г. Длительность холодной погоды в январе и феврале 2008 г. составила 38 дней. Она нанесла серьезный ущерб сельскому хозяйству [2].

2. Ураганы. В последние годы в южных широтах прибрежной зоны Вьетнама число интенсивных ураганов увеличилось. Траектория движущихся гроз и штормовой сезон заканчиваются позже. За 33 года (1961 по 1994 гг.) зарегистрировано шесть штормов, за период с 1995 по 2013 гг. – тринадцать [4]. На рисунках 1, 2 показано движение урагана из восточной части Южно-Китайского моря в прибрежные районы Вьетнама.

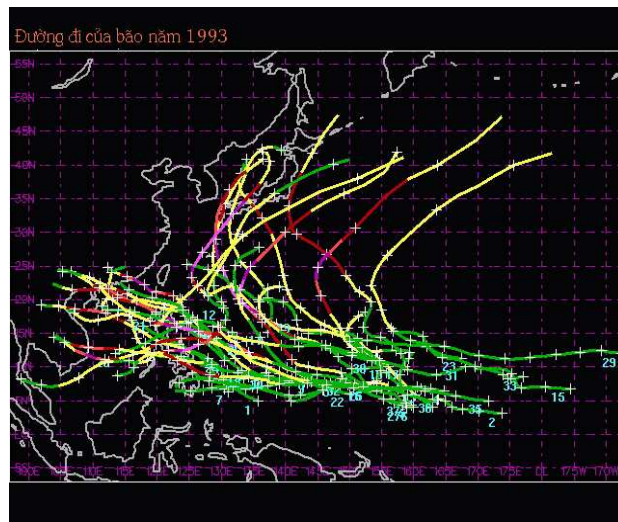


Рис. 1. Грозы в Западной части Тихого океана и Южно-Китайского моря в 1993 г.

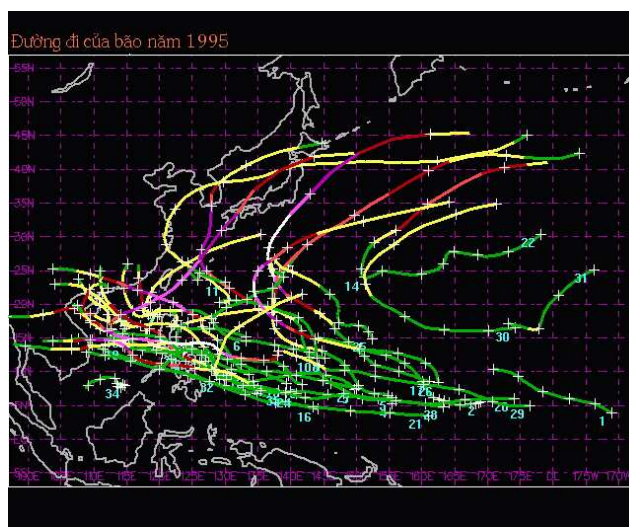


Рис. 2. Грозы в Западной части Тихого океана и Южно-Китайского моря в 1995 г.

По данным мониторинга станции Хабе (долгота 106° 49' 16,9// широта: 10° 40' 20,6//) с 1977 до 2013 гг. общая сумма среднегодовой температуры воздуха варьировала от 266°С до 286,25°С. Вместе с тем во время отлива в 2012 г. она снизилась до 265,25°С. На основании данных рисунка 3 прослеживается тенденция увеличения среднегодовой температуры воздуха. Обратная закономерность наблюдается в отношении выпавших осадков. Их количество снизилось с 2219,08 мм в 1977 г. до 1100,58 мм в 2002 г., что ведет к увеличению засоления почв и продвижению устьев рек в глубь континента.

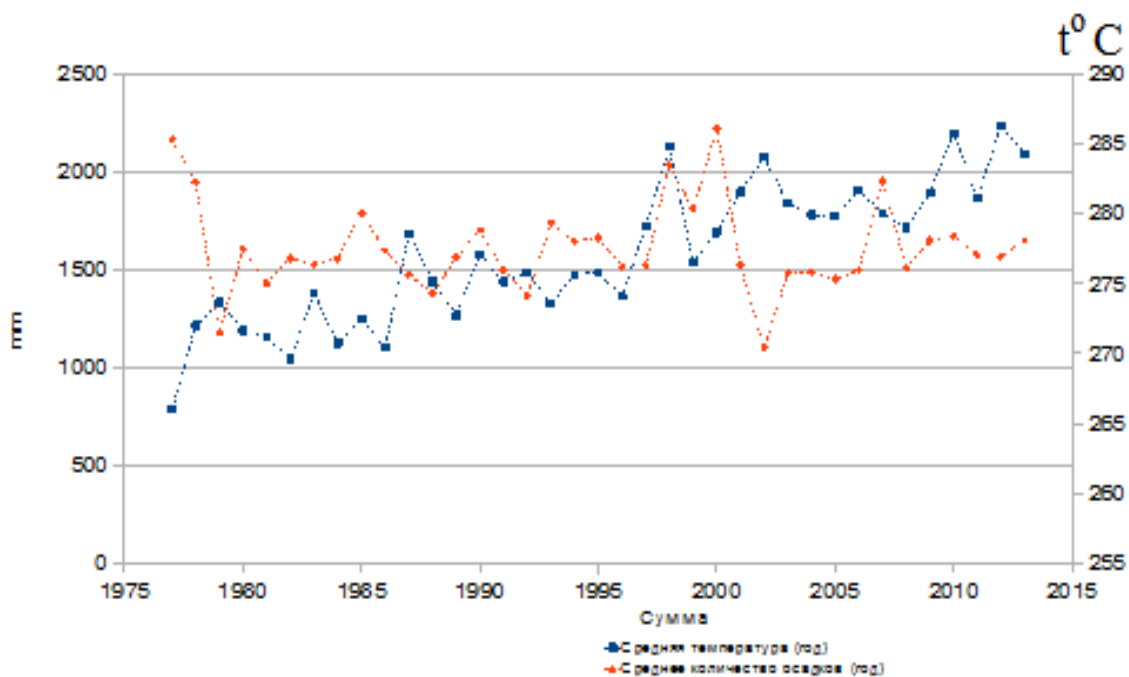


Рис. 3. Динамика колебания температуры воздуха и количества выпавших осадков метеостанции Хабе (провинция Хо Ши Мин)

3. Бури и необычные погодные явления. В истории Южного Вьетнама бури, наводнения и другие аномальные климатические явления были довольно редкими. По данным метеорологической станции «Ханой» с 1960 по 1980 гг. количество штормов в дельте Красной реки (Северный Вьетнам) снизилось с 30% до 24%, в то время как в центральной части побережья увеличилось с 38% до 42%, в южной — с 35% до 40%. В настоящее время только в 2013 г. в районе Кан Зо (провинция Хо Ши Мин) произошло 11 торнадо, частыми стали дожди с ветром. В результате в прибрежной зоне от штормовых ударов площадь разрушенных территорий продолжает увеличиваться, что свидетельствует о негативных последствиях изменений климата [3].

4. Соленость воды в речных экосистемах. Главными реками Южного Вьетнама являются Меконг и Хонгха, впадающие в Южно-Китайское море. Дельта Меконга является одной из крупнейших в мире и занимает 40 548 км² площади. Названные реки формируют приливной режим в прибрежной полосе. В дни приливов при сильном северо-восточном ветре концентрация солей в морской воде повышается. Она по внутренним водным путям проникает в глубь материка. Приливная амплитуда в восточной прибрежной зоне составляет около 3,0–4,0 м, в западном около 0,8–1,2 м [3].

Вторжение соленой морской воды в южные районы способствует засолению прибрежных экосистем, что отражается на экономической деятельности, социальной сфере городского населения. В водах реки Хабе прослеживается сезонная и многолетняя динамика концентрации солевого состава: при первой наибольшая наблюдается в феврале–

марте, наименьшая в июле, при второй — в период 2000–2011 г. (рис. 4, метеостанция Хабе, провинция Хо Ши Мин).

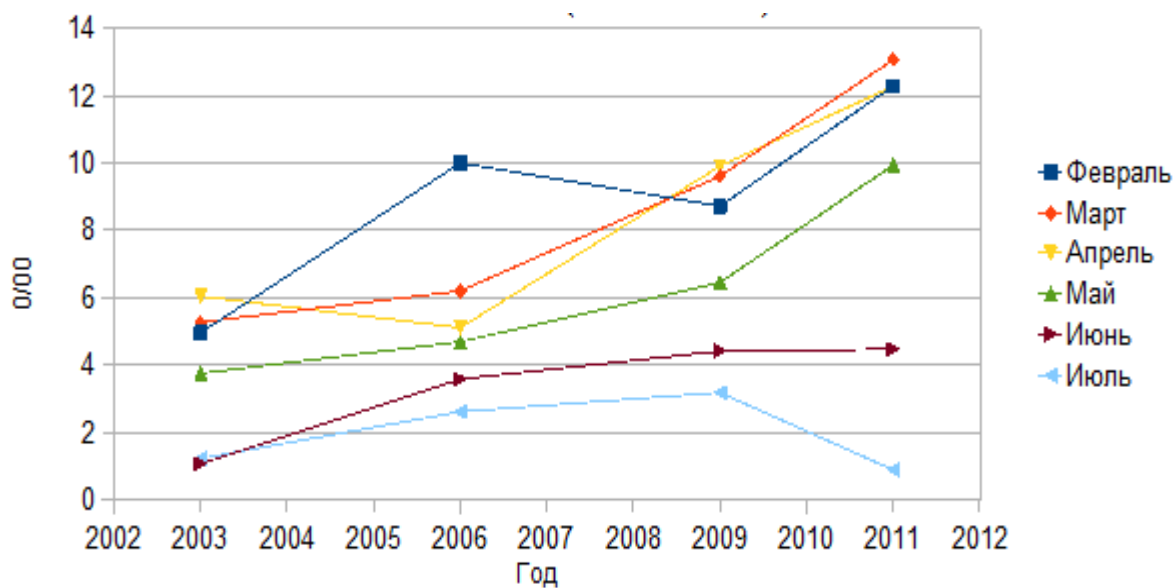


Рис. 4. Динамика засоления прибрежных экосистем по данным станции Хабе (2003–2011 г.)

Влияние изменения климата на мангровые экосистемы южных прибрежных районов Вьетнама

Зональными типами растительности Вьетнама являются: саванны, влажные вечнозеленые и редкостойные тропические леса, в приморье – мангровые заросли. Это вечнозеленые лиственные леса, произрастающие на аллювиальных почвах в приливно-отливной полосе тропических и экваториальных широт. Они защищают побережье от водной эрозии, штормов, цунами, являются средой обитания многих диких животных, рыб, ракообразных. Общая площадь мангровых лесов составляет около 400 тыс. га, из них 100 тыс. га приурочены к южному побережью страны провинциям: Камау (58285 га), Бак Лью (4142 га), Шок Чанг (2943 га), Тра Винь (8582 га), Бен Тре (7153 га), Кин Жанг (322 га), Лонг Ан (400 га), Хо Ши Мин Сити (18 190 га).

В связи с периодическим затоплением мангровых зарослей видовой состав слагают галолигдофильные и галолигдофильные растения, которые устойчивы к засолению и избыточному увлажнению. Растительные сообщества расположены поясами, в каждом из них доминируют один-два, реже несколько видов. Их флористический состав относительно невелик: около 20 видов, относящихся в основном к семействам ризофоровых (*Rhizophoraceae*), вербеновых (*Verbenaceae*), мирсиновых (*Myrsinaceae*).

В семействе *Rhizophoraceae* господствующими являются представители четырех родов: ризофора (*Rhizophora*), бругиера (*Bruguiera*), цериопс (*Ceriops*) и канделия (*Kandelia*).

Животный мир Вьетнама насчитывает около 170 видов млекопитающих, примерно 970 видов птиц, 270 видов пресмыкающихся, более 1000 видов морских и пресноводных рыб. В прибрежных водах обитают крабы, креветки, моллюски, на суше — крокодилы, удавы, кабаны, бобры.

На современное состояние мангровых лесов большое влияние оказали американская экспансия, вырубка лесов для нужд сельского хозяйства, аквакультуры. Под их воздействием к концу XX в. более 40% мангровых лесов были уничтожены. На их месте появились кустарники, редкостойные леса, вдоль рек – бамбуковые заросли, на побережье — болота. В настоящее время в результате многолетних масштабных фитомелиоративных работ мангровые экосистемы района исследования практически восстановлены. Однако под влиянием антропогенных нагрузок, природных явлений их площадь уменьшается. В целях сохранения биологического разнообразия коренной флоры и фауны в стране создано 87 особоохраняемых территорий общей площадью 750 тыс. га, в том числе 80 заказников и заповедников, 7 национальных парков, из них на южном побережье: Кан Зо, Дат Муи, Фу Куок и др.

Заповедник Кан Зо в 1992 г. получил статус национального парка. Он расположен рядом с самым большим городом Вьетнама, Хошимином, который почти весь покрыт мангровыми зарослями, их восстановление началось в 1979 г. В настоящее время заповедник Кан Зо считается одним из самых лучших заповедников мира такого типа. Его территория является родиной 72 видов мангровых кустарников и деревьев. Во флоре планеты зарегистрировано по 6 видов в родах: ризофора (*Rhizophora*), бругиера (*Bruguiera*), 3 вида цериопс (*Ceriops*), 8 видов *Avicennia*, из них в заповеднике произрастают – 3:2:4:4. Фауна включает 137 видов рыб, 9 видов амфибий, 31 вид рептилий, 129 видов птиц, 18 видов млекопитающих. 21 вид обитателей заповедника занесен в Красную Книгу страны, это зеленая черепаха (*Chelonia*), полосатый варан (*Varanus salvator*) и иные, а также эндемик семейства *Crocodylidae* – желтый с черными пятнами крокодил.

Наши исследования растительного покрова мангровых экосистем позволили определить их индикаторную роль. Ризофоровые сообщества являются пионерными, они формируют первый, низкий экологический уровень, приуроченный к мелководью, его доминантом является *Rhizophora apiculata*. Здесь в условиях резкого порыва ветра, ударов волн, очень соленой морской воды растения образуют густые заросли. Устойчивость к этим экстремальным экологическим факторам им помогают сохранить ходульные корни, наклонное положение стволов, морфологические и анатомические особенности строения коры, листьев, живородящий способ размножения. Средний экологический уровень приурочен к избыточному увлажнению, отсутствию воздуха, илистой, пропитанной соленой

морской водой почве. Высокая приспособленность растений к этим условиям наиболее ярко проявляется у авиценнии (*Avicennia alba*), с помощью развития дыхательных корней. Густо сплетенные корни ризофор и авиценний, возвышаясь над землей, улавливают ил и песок, которые приносятся волнами, постепенно поднимая уровень этих участков, которые со временем выходят за пределы моря.

Высокий экологический уровень создают: бругиера шестиугольная (*Bruguiera sexangula*), конокарпус прямостоячий (*Conocarpus erectus*), эгицерас рожковидный (*Aegiceras corniculatum*) и др. Это небольшие вечнозеленые деревья, произрастающие на побережьях Индийского, Атлантического океанов. Они приурочены к внутренней части мангровых зарослей, где меньше ощущается влияние соленой воды. По мере нарастания намываемого приливами грунта эти растения образуют в нижней части ствола придаточные корни. В этих условиях развиваются густые, полусумрачные прямоствольные леса. В связи со слабой освещенностью травянистый ярус отсутствует.

Таким образом, воздействие изменения климата на прибрежные мангровые леса, на наш взгляд, в целом отрицательно. В настоящее время происходит сокращение площади мангры, увеличение территорий с водной эрозией и как следствие этих процессов – снижение биологического разнообразия.

Заключение

Прибрежные экосистемы мангровых лесов характеризуются высоким биологическим разнообразием. В процессе эволюционного развития каждый вид приспособился к определенными экологическими условиями. Изменение факторов среды обитания ведет к эндогенным сукцессиям, смене типа растительности. Следовательно, флористический состав, растительные сообщества как наиболее чувствительные показатели изменения среды обитания рассматриваются авторами как индикаторы. Мангровые леса — крайне динамичные экосистемы: изменение климата, повышение уровня моря, наводнения, штормовые нагоны и другие экстремальные погодные явления способствуют, на наш взгляд, увеличению засоления почв, увлажнения и продвижения мангровых зарослей в глубь материка, что ведет к снижению биоразнообразия, особенно пресноводной флоры, увеличению видового состава редких и исчезающих растений.

Список литературы

1. Викторов С.В. Ландшафтно-генетические ряды и их значение для индикации природных и антропогенных процессов / С.В. Викторов, А.Г. Чикишев // Ландшафтная индикация природных процессов. М.: Наука, 1976. – С. 27–33.

2. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды (2008 г.). Национальная целевая программа Ханоя. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ngocentre.org.vn/files/docs/NTP_Vietnamese.pdf (дата обращения: 21.01.2015).
3. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды (2013 г.). Сценарии изменения климата для Вьетнама, Ханой. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://iasvn.org/upload/files/8CN9TBHP5OKich%20ban%20Bien%20doi%20khi%20hau.pdf> (дата обращения: 21.01.2015).
4. Национальная метеорологическая служба Вьетнама [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.thoitietnguyhiem.net/CSDLBao/2000/index.html> (дата обращения: 17.01.2015).
5. Полевая геоботаника / Под ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. – М.-Л.: Наука. Т. 4. 1972 г. – 336 с.

Рецензенты:

Сангаджиева Л.Х., д.б.н., профессор, профессор кафедры химии Калмыцкого государственного университета, г. Элиста;

Абушинова Н.Н., д.б.н., профессор, профессор кафедры общей биологии и физиологии Калмыцкого государственного университета, г. Элиста.