

## 5 Тропические циклоны

На северо-западе Тихого океана в декабре 2021 г. при норме 2,3 тропических циклона (ТЦ), достигших стадии тропического шторма (ТС) и выше, зародился один ТЦ RAI (2122), углубившийся до стадии супертайфуна. Его траектория представлена на рисунке 5-1.

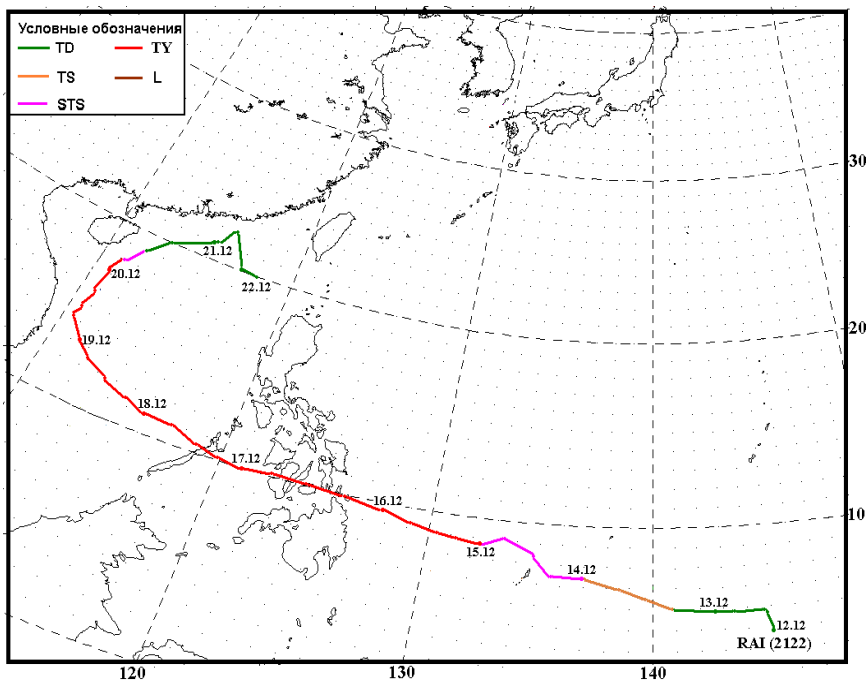


Рис. 5-2 Траектория ТЦ RAI (2122), действовавшего на северо-западе Тихого океана в декабре 2021 г.

ТЦ развился из тропической депрессии (TD), сформировавшейся в 00 ВСВ 12 декабря в районе Каролинских островов. Медленно смещаясь на запад в благоприятных для развития условиях: теплая (29–30 °С) поверхность океана, слабый (5–10 узлов) юго-западный вертикальный сдвиг ветра и умеренный отток воздуха к полюсу и экватору в верхней части вихря, в 06 ВСВ 13 декабря к юго-востоку от острова Яп TD преобразовалась в TS RAI. Давление в центре TS понизилось до 998 гПа, максимальная скорость ветра возросла до 35, порывами 50 узлов, радиус сильных ветров составлял 145 морских миль. При приближении шторма Национальная метеорологическая служба Гуама выпустила штормовые предупреждения для Палау и Федеративных Штатов Микронезии.

Продолжив движение на запад-северо-запад со скоростью 13–15 узлов, в 00 ВСВ 14 декабря TS RAI усилился до стадии сильного тропического шторма (STS) с давлением в центре 990 гПа, максимальной скоростью ветра 50, порывами 70 узлов. За сутки 14 декабря он углубился до 980 гПа, максимальная скорость ветра возросла до 60, порывами 85 узлов, радиусы сильного ( $R_{30}$ ) и штормового ( $R_{50}$ ) ветров соответственно увеличились до 135 и 40 морских миль.

Управление атмосферных геофизических и астрономических служб Филиппин (PAGASA) выпустило предупреждения об угрозе сильных дождей и наводнений, а также штормового ветра для центральных и южных районов Филиппин. Береговая охрана Филиппин запретила морские перевозки в районах, находящихся в зоне воздействия RAI. Были отменены авиасообщения. Из опасных районов началась эвакуация людей.

В 00 ВСВ 15 декабря северо-западнее Палау RAI стал тайфуном с давлением в центре 975 гПа, максимальной скоростью ветра 65, порывами 95 узлов. Высота волн в море достигала 8–9 м. В 09 ВСВ 15 декабря центр тайфуна находился в 333 морских милях к северо-востоку от

Давао (о. Минданао). На инфракрасном спутниковом изображении видна консолидирующаяся система облаков RAI с относительно симметричной центральной областью глубокой конвекции (рис. 5-2). Прослеживается начало формирования глаза бури. Фрагменты конвективной облачности достигли юго-западного побережья Филиппин.

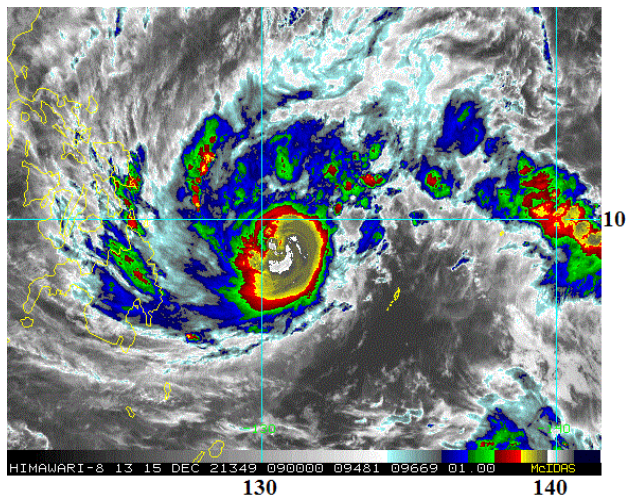


Рис. 5-2 Инфракрасное спутниковое изображение облачности тайфуна RAI (2122) с ИСЗ HIMAWARI-8 за 09 ВСВ 15 декабря 2021 г.

К 18 ВСВ 15 декабря давление в центре тайфуна упало до 955 гПа, максимальная скорость ветра возросла до 80, порывами 115 узлов.  $R_{30}$  и  $R_{50}$  соответственно расширились до 195 и 75 морских миль.

В течение следующих 6 часов тайфун RAI очень интенсивно усиливался, углубившись на 30 гПа. К 00 ВСВ 16 декабря он достиг стадии супертайфуна с давлением в центре 925 гПа, максимальной скоростью ветра 100, порывами 140 узлов.  $R_{50}$  увеличился до 110 морских миль. Высота волн в зоне действия RAI достигала 13,5–14,5 м.

Инфракрасное спутниковое изображение облачности показало обширный центральный облачный массив супертайфуна с четко очерченным небольшим (в диаметре около 7 морских миль) глазом бури (рис. 5-3). Из-за умеренного (10–15 узлов) восточного сдвига ветра произошел сдвиг конвективной облачности и перистого слоя к северу от центра. Центр супертайфуна находился над Филиппинским морем, но его западная периферия воздействовала на юго-западные районы Филиппин.

Перед выходом на сушу, в 06 ВСВ 16 декабря супертайфун RAI достиг своего максимального развития. Давление в центре понизилось до 915 гПа, максимальная скорость ветра возросла до 105, порывами 150 узлов,  $R_{50}$  расширился до 120 морских миль. На спутниковом изображении облачности (рис. 5-4) виден компактный глаз бури RAI, окруженный облаками глубокой конвекции. На южной и восточной стороне первичной стены глаза началось формирование вторичной стены, что указывает на начало цикла замены стены глаза. В этот период супертайфун RAI вплотную приблизился к побережью Филиппин. Облака глубокой конвекции распространились на центральные и южные районы страны.

16 декабря тайфун совершил свой первый выход на берег о. Сиригао, затем переместился на о. Динагат, прошел по о. Лейте и о. Бохоль. На о. Себу он вышел в стадии тайфуна, заполнившись к 12 ВСВ 16 декабря до 935 гПа, максимальная скорость ветра вблизи его центра уменьшилась до 95, порывами 110 узлов, зона штормовых ветров сократилась до 90 морских миль.

По мере продвижения по островам Филиппин тайфун RAI медленно заполнялся, но оставался грозным объектом. Его глубина составляла 950 гПа, максимальная скорость ветра – 85, порывами 120 узлов. Свой восьмой выход на сушу он совершил, выйдя на о. Восточный Негрос.



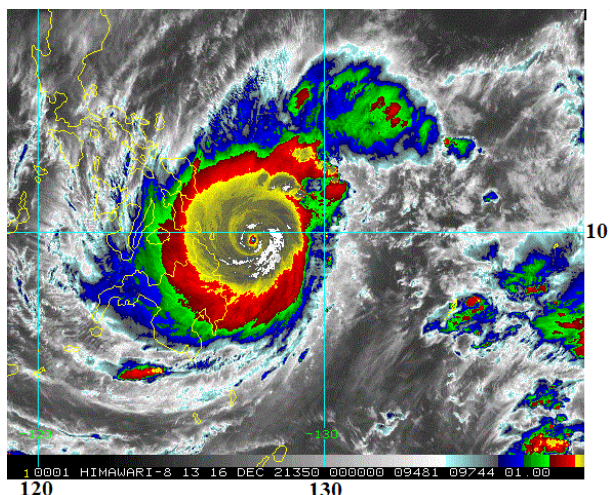


Рис. 5-3 Инфракрасное спутниковое изображение облачности супертайфуна RAI (2122) с ИСЗ HIMAWARI-8 за 00 ВСУ 16 декабря 2021 г.

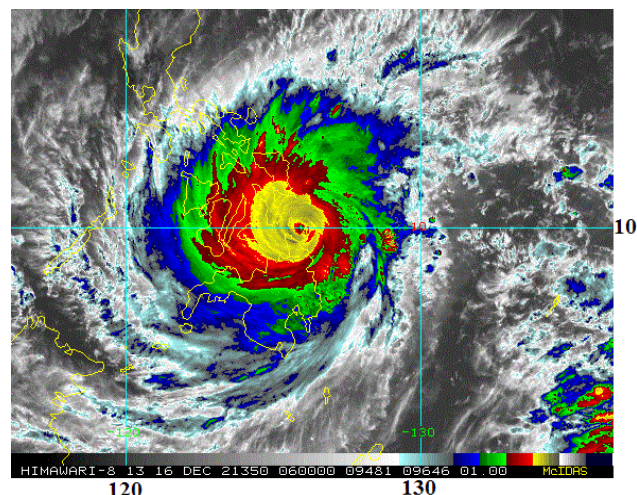


Рис. 5-4 Инфракрасное спутниковое изображение облачности супертайфуна RAI (2122) с ИСЗ HIMAWARI-8 за 06 ВСУ 16 декабря 2021 г.

В 15 ВСУ 16 декабря тайфун находился примерно в 330 морских милях к юго-востоку от Манилы. На спутниковом изображении (рис. 5-5) видна относительно деградировавшая и менее организованная система облаков тайфуна RAI.

Последним на пути следования тайфуна был о. Палаван. Он пересек его 17 декабря с давлением в центре 955 гПа. Максимальная скорость ветра вблизи центра тайфуна составляла 80, в порывах 115 узлов. Средний радиус штормовых ветров к этому времени уменьшился до 80 морских миль. В течение суток 17 декабря тайфун не менял своей интенсивности.

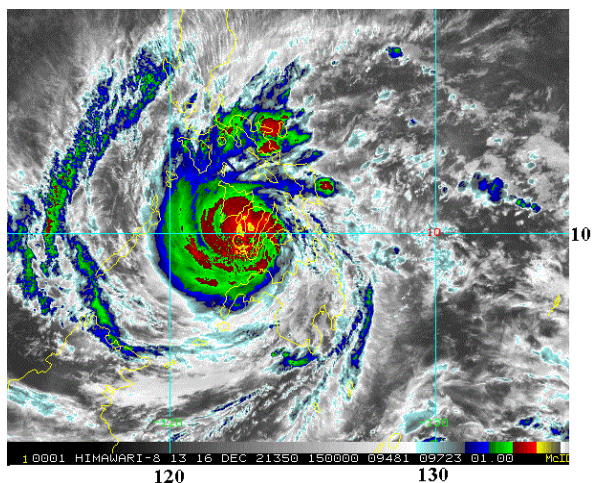


Рис. 5-5 Инфракрасное спутниковое изображение облачности тайфуна RAI (2122) с ИСЗ HIMAWARI-8 за 15 ВСУ 16 декабря 2021 г.

Супертайфун RAI стал самым сильным за сезон 2021 г., обрушившимся на Филиппины. В течение трех суток он определял ураганные ветры и очень сильные дожди. Порывы ветра достигали 115–150 узлов. Примерно на удалении 100 миль от центра тайфуна отмечались проливные дожди с количеством осадков до 200–300 мм, приведшие к наводнениям. Наблюдались сильный прибой, опасные штормовые нагоны, в горной местности – оползни.

Тайфун привел к катастрофическим разрушениям в центральных и южных регионах Филиппин, включая отдельные районы о. Лусон. Стихия сровняла с землей целые населенные пункты, оставив их без электричества, воды и еды. Поскольку шторм разрушил инфраструктуру, затопил множество населенных пунктов, отправка помощи пострадавшим, была затруднена.

Согласно данным филиппинского Национального совета по снижению рисков и ликвидации последствий бедствий по состоянию на 28 декабря, 405 человек погибли, 82 человека

числились пропавшими без вести, 1147 пострадали, свыше 500 тыс. человек были вынуждены покинуть свои дома. По предварительным оценкам, тайфун нанес ущерб инфраструктуре и сельскому хозяйству на сумму 330,7 и 105,7 млн. долларов США соответственно. Кроме того, стихия полностью разрушила более 167,4 тыс. жилых домов, пострадали 508,7 тыс. строений.

Сместившись на акваторию Южно-Китайского моря в район с благоприятными для развития условиями: с сильным оттоком воздуха на запад и к полюсу в верхней части вихря, низким вертикальным сдвигом ветра и теплой морской поверхностью, тайфун вновь начал усиливаться. К 00 ВСВ 18 декабря давление в его центре понизилось до 950 гПа, максимальная скорость ветра возросла до 85, порывами 120 узлов,  $R_{30}$  и  $R_{50}$  соответственно составили 235 и 80 морских миль. Постепенно улучшилась глубокая конвекция вблизи центра вихря, вновь развился глаз бури. Наиболее активная конвекция наблюдалась в западном полукруге тайфуна.

С приближением тайфуна RAI к центральной части Вьетнама, Национальный координационный комитет по борьбе с последствиями стихийных бедствий с вечера 18 по 19 декабря объявил на территории от провинции Тхыатхиен-Хюэ до провинции Кханьхоа штормовое предупреждение, все чрезвычайные службы были переведены в состояние повышенной готовности. Национальный центр гидрометеорологического прогнозирования предупредил о внезапных наводнениях и оползнях, а также о локальных наводнениях в прибрежных районах. Ожидались дожди с количеством осадков 100–250 мм, местами более 300 мм.

Углубившись к востоку от Дананга на 25 гПа за 6 часов, к 12 ВСВ 18 декабря RAI вновь стал супертайфуном с давлением в центре 925 гПа, максимальной скоростью ветра 100, порывами 140 узлов. В 18 ВСВ он достиг максимального развития – его глубина составила 915 гПа и сохранялась в течение 12 часов. Максимальная скорость ветра возросла до 105, порывами 150 узлов при средних радиусах сильного и штормового ветров, равных 225 и 100 морским милям соответственно. На инфракрасном спутниковом изображении облачности за этот срок виден обширный симметричный центральный облачный массив супертайфуна с глазом диаметром около 25–30 морских миль (рис. 5-6). RAI находился в умеренно благоприятных гидродинамических условиях: с сильным оттоком воздуха в верхней тропосфере, умеренным (15–25 узлов) вертикальным сдвигом ветра и теплой (27–28 °С) морской поверхностью.

Смещаясь на северо-запад со скоростью 12–14 узлов, в 06 ВСВ 19 декабря в районе с координатами 14,1° с. ш., 110,6° в. д. RAI заполнился до 925 гПа, оставаясь в статусе супертайфуна. Максимальная скорость ветра уменьшилась до 100, порывами 140 узлов,  $R_{50}$  сократился до 70 морских миль. Огибая ось гребня субтропического антициклона, RAI повернул сначала на север, а через сутки юго-восточнее о. Хайнань – на северо-восток.

К 12 ВСВ 19 декабря давление в центре тайфуна возросло до 940 гПа, максимальная скорость ветра уменьшилась до 90, порывами 130 узлов. В 15 ВСВ тайфун находился в 116 морских милях к юго-востоку от Дананга. На инфракрасном изображении облачности (рис. 5-7) видно, что центр циркуляции низкого уровня полностью заполнился облаками. На большей части восточного полукруга системы отсутствуют конвективные облака.

Заток сухого воздуха, низкое теплосодержание океана, а также усиление вертикального сдвига ветра способствовали разрушению тайфуна. К 00 ВСВ 20 декабря он заполнился до 970 гПа (на 55 гПа за сутки), максимальная скорость ветра уменьшилась до 65, порывами 90 узлов. К 06 ВСВ 20 декабря восточнее о. Хайнань тайфун деградировал до стадии STS с давлением в центре 985 гПа, максимальной скоростью ветра 55, порывами 75 узлов. Спустя 6 часов он заполнился до тропической депрессии с давлением 1004 гПа. Смещаясь на восток-северо-восток, TD продолжала заполняться, в 00 ВСВ 22 декабря рассеялась в районе с координатами 20,0° с. ш., 118,0° в. д.



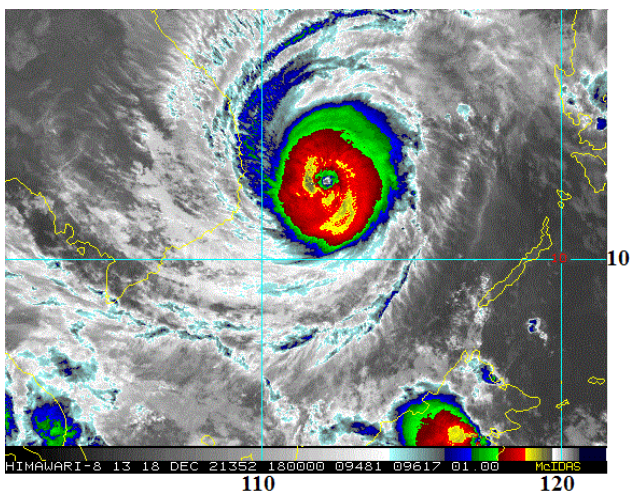


Рис. 5-6 Инфракрасное спутниковое изображение облачности супертайфуна RAI (2122) с ИСЗ HIMAWARI-8 за 18 ВСВ 18 декабря 2021 г.

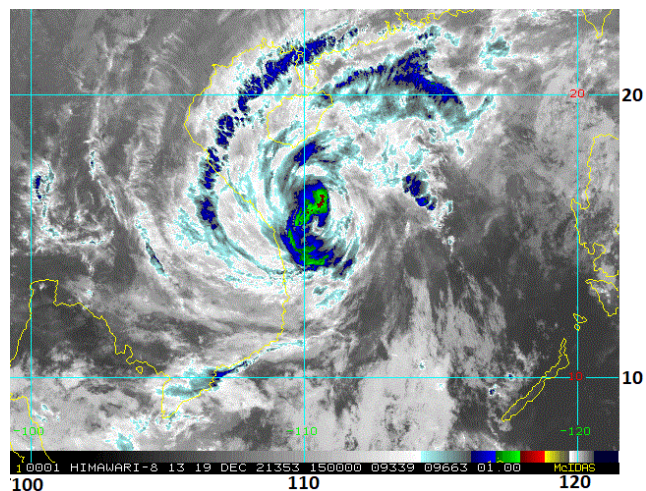


Рис. 5-7 Инфракрасное спутниковое изображение облачности тайфуна RAI (2122) с ИСЗ HIMAWARI-8 за 15 ВСВ 19 декабря 2021 г.