



# СПУТНИКОВЫЕ ЗНАНИЯ И НАВЫКИ ДЛЯ ОПЕРАТИВНЫХ МЕТЕОРОЛОГОВ



УРОВЕНЬ 1 Навыки	УРОВЕНЬ 2 Компоненты производительности	УРОВЕНЬ 3 Компоненты производительности подробно	Требования к навыкам, умениям и знаниям
<b>1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХНОСТИ</b>	<p>1.1. Определение географических особенностей и особенностей местности:</p> <p>1.2. Определение поверхностных характеристик и условий, включая сухие/влажные условия, различные типы растительного покрова и свободные от растительности районы, песок и пустыню:</p> <p>1.3. Определение снежного/ледового покрова и анализ его протяженности:</p>	<p>1.1.1. Различение поверхности суши и воды (океаны, моря, озера, реки, заливы).</p> <p>1.1.2. Выявление горных и низменных районов.</p> <p>1.1.3. Проведение различия между естественными районами и районами, подвергшимися воздействию человека.</p> <p>1.2.1. Определение районов, свободных от растительного покрова, и типов растительного покрова; определение различных типов поверхности пустыни, например, песок и пустынная корка.</p> <p>1.2.2. Определение районов, недавно подвергшихся воздействию пожаров.</p> <p>1.2.3. Определение «горячих точек» (например, пожаров или вулканической активности).</p> <p>1.2.4. Определение районов, покрытых свежей вулканической пылью.</p> <p>1.2.5. Определение зон затопления.</p> <p>1.2.6. Определение зон засухи.</p> <p>1.3.1. Различение облачности и снежного покрова.</p> <p>1.3.2. Определение замерзших рек и озер.</p> <p>1.3.3. Определение морского льда.</p>	<p>Контекст определяется в соответствии с местными условиями:</p> <p>1.a. применение инфракрасных (включая водяной пар (ВП)), видимых и микроволновых каналов;</p> <p>1.b. применение многоканальной продукции и изображений КЗС;</p> <p>1.c. применение продукции и производной продукции (свет, продукция НОС по паводкам и влажности, поверхность земли, среди прочего), особенно для более долгосрочного мониторинга, такого как мониторинг засух;</p> <p>1.d. фоновая интерпретация спутниковых изображений (масштаб, текстура, цвет, тени и т. д.).</p>
<b>2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ ОБЛАКОВ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИК</b>	<p>2.1. Выявление регионов слоистообразных, кучевообразных и перистообразных облаков и типов отдельных облаков, а также их характеристик.</p> <p>2.2. Выявление кучево-дождевых облаков, их интенсивности, структуры и стадии развития.</p> <p>2.3. Выявление туманов и различение тумана и низкой облачности.</p> <p>2.4. Выявление инверсионных следов и следов морских судов.</p> <p>2.5. Выводы о высоте верхней границы облаков по данным яркостной температуры, приземным наблюдениям и данным зондирования (наблюдаемым, полученным со спутников и по численным моделям).</p> <p>2.6. Выявление облаков, состоящих из водяных капель, ледяных частиц или их смеси.</p> <p>2.7. Различение облаков, состоящих из малых и крупных облачных частиц.</p>		<p>2.a. Различение типов и характеристик облаков (мощные, тонкие, многослойные, верхняя граница, развивающиеся, разрушающиеся) на основе текстуры, яркости, яркостной температуры и синоптических и мезомасштабных условий;</p> <p>2.b. интерпретация яркостных температур и выводы по толщине облачности;</p> <p>2.c. использование продукции КЗС для определения тумана и ночной микрофизики, теней на изображениях в видимой части спектра и анимации для выявления долинных туманов, а также метеорологической ситуационной осведомленности и приземных и самолетных наблюдений;</p> <p>2.d. использование продукции КЗС и/или микрофизических параметров для выявления облаков, состоящих из различных фаз, и облаков, состоящих из малых или больших облачных частиц;</p> <p>2.e. использование производной продукции;</p> <p>2.f. интерпретация фоновых характеристик спутниковых изображений (масштаб, текстура, цвет, тени и т. д.).</p>
<b>3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ КРУПНОМАСШТАБНЫХ, СИНОПТИЧЕСКИХ И МЕЗОМАСШТАБНЫХ СИСТЕМ</b>	<p>3.1. Выявление и определение местоположения следующих крупномасштабных систем и их характеристик:</p> <p>3.2. Выявление и определение местоположения следующих систем синоптического масштаба и их характеристик:</p> <p>3.3. Выявление и определение местоположения следующих мезомасштабных систем и их характеристик:</p>	<p>3.1.1. внутритропические зоны конвергенции, муссонные и пассатные режимы;</p> <p>3.1.2. режимы западных ветров с сопутствующими циклонами и антициклонами;</p> <p>3.1.3. полярные восточные ветры и системы;</p> <p>3.1.4. крупномасштабные волны;</p> <p>3.1.5. зональные, меридиональные потоки, мобильные и блокирующие системы;</p> <p>3.1.6. циркуляция на нижнем и верхнем уровнях;</p> <p>3.1.7. расположенные на низком уровне границы влажности.</p> <p>3.2.1. антициклоны;</p> <p>3.2.2. циклоны, тропические циклоны и области низкого давления, внутритропические и полярные области низкого давления, на верхних и нижних уровнях;</p> <p>3.2.3. струйные течения, зоны конвергенции и фронтальные зоны, «конвейерные пояса» и сухие интрузии;</p> <p>3.2.4. ложбины, гребни и седловины, оси деформации, волны;</p> <p>3.2.5. облачные регионы — слоистообразные, слоисто-кучевые, кучевые (вторжения холодных фронтов, пассатные кучевые облака), облачные полосы, облачные гряды и облачные щиты;</p> <p>3.2.6. области холодного воздуха и сдвиг температур.</p> <p>3.3.1. локальные термические и топографические циркуляции, в том числе береговые и морские бризы, кататические и анабатические ветры, фёны, горные волны, облачные флаги, влияние островов и полуостровов (включая вихревую дорожку Кармана и V-образные волновые облака), термические депрессии и ложбины, а также озерный эффект снежных бурь;</p> <p>3.3.2. конвективные условия и области неустойчивости, начало развития конвекции, сдерживание и рассеяние развития;</p> <p>3.3.3. конвективные ячейки и облачные системы (включая импульсную конвекцию, мультячейки, сверхячейки, линии шквалов, мезомасштабные конвективные комплексы и системы) и соответствующие мезомасштабные характеристики, в том числе границы выноса и характеристики вершины шторма;</p> <p>3.3.4. линии конвергенции (мезомасштабные границы и взаимодействия, сухие линии, облачные гряды);</p> <p>3.3.5. струйные течения в нижних слоях атмосферы;</p> <p>3.3.6. гравитационные волны и боры.</p>	<p>3.a. Использование инфракрасного канала, канала водяного пара и видимого канала (включая видимый канал высокого разрешения) и подробных концептуальных моделей для выявления атмосферных систем;</p> <p>3.b. использование определения усиления интенсивности тропического циклона по методу Дворака и методик определения интенсивности тропических циклонов;</p> <p>3.c. использование продукции КЗС (КЗС воздушной массы, КЗС микрофизики и т. д.) для определения атмосферных систем и применения для оперативного прогнозирования.</p>
<b>4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ АТМОСФЕРНЫХ ЯВЛЕНИЙ</b>	<p>4.1. Определение следующих явлений, включая местоположение:</p>	<p>4.1.1. пыльные и песчаные бури, выбросы и запыленные регионы;</p> <p>4.1.2. пожары и дым;</p> <p>4.1.3. характеристики влажности, типы и количество осадков;</p> <p>4.1.4. частицы вулканической пыли, двуокиси серы (SO<sub>2</sub>) и прочие химические выбросы;</p> <p>4.1.5. загрязнение аэрозолями и мелкими частицами;</p> <p>4.1.6. признаки, указывающие на регионы турбулентности ясного неба (ТЯН).</p>	<p>4.a. Различение пыли/песка, облачности и дыма; днем и ночью, земной поверхности (в особенности поверхностей пустыни) и поверхности воды с использованием изображений КЗС с одного или множества каналов;</p> <p>4.b. определение местоположения пожаров, степени их интенсивности и возможной траектории движения;</p> <p>4.c. различение типа и количества осадков (конвективные, из слоистых облаков, связанные с глубокой или слабой конвекцией) с использованием спутниковых каналов, включая данные микроволнового канала;</p> <p>4.d. определение и анализ вулканических выбросов для установления пространственной протяженности пылевого облака, его высоты и временной эволюции, SO<sub>2</sub> и прочих составляющих с использованием многоканальных изображений и изображений КЗС;</p> <p>4.e. корректное определение загрязняющих веществ и составляющих атмосферы (SO<sub>2</sub>, двуокись азота (NO<sub>2</sub>) и т. д.) в композитной съемке или продукции КЗС;</p> <p>4.f. использование надлежащих КЗС для выявления богатых содержанием озона районов в средних и верхних слоях атмосферы;</p> <p>4.g. выявление признаков ТЯН с использованием единичных каналов (в том числе водяного пара), множества каналов, композитной съемки КЗС и синтезированных спутниковых снимков.</p>
<b>5. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПОЛУЧЕННЫХ ПОЛЕЙ И ПРОДУКЦИИ</b>	<p>5.1. Корректная интерпретация и надлежащая интеграция следующего:</p>	<p>5.1.1. приземные температуры;</p> <p>5.1.2. вертикальные профили температуры и влажности;</p> <p>5.1.3. атмосферный ветер;</p> <p>5.1.4. тип облачности и температура поверхности облачности;</p> <p>5.1.5. общее количество воды и количество воды в жидком состоянии, выпадающей в виде осадков;</p> <p>5.1.6. индексы растительного покрова и опасности пожара, влажность почвы.</p>	<p>5.a. Признание сильных и слабых сторон продукции/полей, полученных на основании единичного канала, множественных каналов, продукции КЗС и спутниковых данных, а также того, каким образом они дополняют другие виды метеорологической информации;</p> <p>5.b. описание воздействий спутниковых наблюдений на результаты численного прогнозирования погоды (ЧПП). Сюда также войдет использование синтетических изображений в канале водяного пара (ВП), наложенных на поля потенциальной завихренности (ПЗ) на основании продукции ЧПП.</p>
<b>6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ОКЕАНОВ И ВОДОЕМОВ И ИХ СИСТЕМ</b>	<p>6.1. Интерпретация полей температуры поверхности моря и их характерных крупномасштабных, синоптических и мезомасштабных режимов.</p> <p>6.2. Интерпретация данных о ветре у поверхности моря.</p> <p>6.3. Определение и интерпретация данных о состоянии моря и соотнесение их с данными о высоте волны и зыби.</p> <p>6.4. Определение и интерпретация нефтяных пятен и их эволюции.</p> <p>6.5. Определение и интерпретация загрязнения (включая стоки и цветение водорослей).</p> <p>6.6. Определение и интерпретация областей солнечных бликов и зон затемнения.</p> <p>6.7. Определение и интерпретация морского льда, его протяженности, движения и характеристик (молодой и старый морской лед, морской лед, находящийся в процессе абляции и содержащий талые пруды).</p> <p>6.8. Определение и интерпретация океанических течений и вихрей и регионов океанического апвеллинга.</p>		<p>Определение и/или использование следующего:</p> <p>6.a. ограничения измерения температур поверхности моря, включая облачный покров, температуру верхнего слоя и температуры на глубинах;</p> <p>6.b. ограничения определения ветра у поверхности моря, включая неоднозначные данные о направлении ветра, неточные значения скорости ветра и влияние дождя;</p> <p>6.c. ограничения и ошибки измерений параметров состояния моря на основании активных микроволновых датчиков и радиолокаторов с апертурой;</p> <p>6.d. методы определения морского льда с использованием микроволновых датчиков, радиолокаторов с синтезированной апертурой и мультиспектральных инфракрасных радиометров, КЗС и производной продукции;</p> <p>6.e. взаимосвязь между солнечными бликами, зонами затемнения и состоянием поверхности океана (ветрено или спокойно);</p> <p>6.f. мультиспектральная инфракрасная съемка и продукция для различения солнечных бликов и характеристик облачности.</p>
<b>7. СОПОСТАВЛЕНИЕ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ЧИСЛЕННОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОГОДЫ (ЧПП)</b>	<p>7.1. Оценка полей базовых результатов ЧПП с использованием спутниковых данных и результатов моделирования.</p> <p>7.2. Определение и оценка различных характеристик погоды путем интеграции спутниковой продукции и продукции ЧПП.</p> <p>7.3. Выводы о том, когда и каким образом использовать спутниковые изображения для устранения связанных с ЧПП ограничений.</p> <p>7.4. Использование информации ЧПП для улучшения понимания характеристик, видимых на спутниковых изображениях.</p> <p>7.5. Использование спутниковых данных в сочетании с ЧПП на различных этапах процесса анализа и прогнозирования.</p>		<p>7.a. Обладание базовым пониманием динамики атмосферы;</p> <p>7.b. обладание базовым пониманием результатов ЧПП их ограничений;</p> <p>7.c. понимание динамического характера связи между спутниковыми изображениями и результатами ЧПП для диагностики систем атмосферной циркуляции синоптического масштаба;</p> <p>7.d. использование спутниковых изображений высокого разрешения совместно с результатами моделирования ЧПП для более эффективной диагностики метеорологических явлений и совершенствования оперативных прогнозов.</p>