



Электронные способы предсказания и коррекции погодных явлений

Вано Мизандари

В XXI веке прогнозирование погоды – как краткосрочное, так и долгосрочное, – немыслимо без электронных датчиков и систем, совмещающих РЭА и многофакторный компьютерный анализ. Эта область часто критикуется обывателями из-за невысокой точности сверхдлительных прогнозов погоды, обусловленной малоизученными процессами в атмосфере. Тем не менее речь идёт о стратегической области определения ситуаций и влияния на погоду с помощью устройств современной электроники.

Можно много рассуждать о том, как в современном мире предсказывают погоду, насколько достоверны долгосрочные прогнозы хотя бы на сутки и что будет с погодой в ближайшем будущем. Но предположить, как будет меняться климат в ближайшие годы, мы можем. На Земле наблюдается мощное и стремительное потепление. Зимы – это заметно даже за последние полвека – стали мягче. Увеличилась частота воздействия на людей, флору и фауну опасных и неблагоприятных явлений.

Принципы составления прогнозов

Синоптики предлагают прогнозы на основе данных, полученных из разных моделей. Каждому сроку и параметру соответствуют свои особенности. К примеру, в прогнозе осадков во временном суточном интервале (24 часа) используются одни модели, на пять суток – другие, а в прогнозе на 15 суток – третьи. Предел создания точного прогноза – примерно 15 суток. Далее – только среднесрочный и долгосрочный прогнозы, когда определяется общая циркуляция атмосферы без доступных к корректной верификации деталей. В прогнозе на 15 суток используется так называемый мультимодельный, ансамблевый класс моделей прогнозирования, что позволяет усреднять сразу 50–100 прогнозов, а это существенно снижает уровень статистического шума и девиаций. Так, прогноз на 6–15 су-

ток становится более стабильным и точным, чем в случае использования одной модели. На практике это демонстрирует ситуация, когда одна модель прогнозирования «выдаёт осадки», а остальные их «не видят», следовательно, первая модель предлагает ошибочный прогноз. Когда вы смотрите прогноз на «погодном» сайте, то видите расчёт лишь одной прогнозной модели. Такой подход существенно увеличивает количество ошибок, содержащих статистические неточности, к примеру, когда вечерняя температура выдаётся за утреннюю или ночную.

Ошибки прогнозирования

По официальным критериям Росгидромета, прогноз температуры считается точным, если фактическое значение отклоняется от прогноза не более чем на три градуса. С осадками сложнее, предел предсказуемости составляет 5–7 суток, но результат анализа данных зависит от времени года и синоптической ситуации [9]. Часть аналитических моделей прогнозирования доступна в открытом формате, а в других случаях информация размещается на специализированных метеосайтах. Почти все они зарубежные.

В мире насчитывается около десяти глобальных моделей прогнозирования погодных явлений. В их числе американская, немецкая, канадская, европейская, французская, российская, австралийская и другие модели. Есть мо-

дели, которые хорошо подходят для краткосрочных прогнозов. Какие-то полезны для среднесрочных, а другие используются только для долгосрочных. Тем не менее все прогнозы развития погодной ситуации в Интернете – полностью автоматизированные расчёты на основе моделей.

На сайте Гидрометцентра России в режиме онлайн доступен прогноз погодных условий с перспективой на семь суток вперёд, рассчитанный автоматизированным способом. Однако начальные данные для анализа движения циклонов и солнечной активности берутся всё из той же европейской модели. Российская модель обеспечивает прогноз, опираясь на изменения поля давления очень условно, с точностью, которую можно сравнить с точностью европейской метеорологии 2003 года, то есть с отставанием в примерно 20 лет.

В России кроме Росгидромета со своим прогнозом, иногда значительно отличающимся, информацию предоставляют более 30 агрегаторов. Некоторые провайдеры источники скрывают, некоторые приводят внизу сайта мелким шрифтом информацию об «исходных данных NOAA», то есть используют предварительные прогнозы американской модели Национального управления океанических и атмосферных исследований США. В данном случае такой прогноз традиционно получают от Яндексa, представляющего на заимствованных исходных данных собст-

венный анализ развития погодной ситуации.

Все прогнозы, которые вы видите в Интернете, базируются на зарубежных данных, несмотря на то что в России действуют в разных регионах несколько станций атмосферного наблюдения, в том числе информацию получают через российские спутники-зонды (их на орбите примерно 20, в отличие от нескольких сотен метеоспутников США). Имеются также группировки спутников от ЕС, КНР, Индии, Канады и других стран [1].

Особенности прогнозирования погоды в России

Автоматизированный прогноз на сайте Гидрометцентра России составляется по методике РЭП (расчёт элементов погоды). Это схема обработки данных зарубежных моделей. Статистика показывает, что автоматизированный прогноз лучше прогнозов, которые составляют синоптики на местах. Но и тут всё относительно. Региональный прогноз в России корректируется по данным ближайшей метеостанции, расположенной иногда за несколько сотен километров от крупного города. Такой анализ имеет привязку к фактической погоде, а не рассчитывается для виртуальной точки над городом. То есть, по сути, прогнозом не является, а предлагает лишь констатацию факта конкретных метеоусловий в конкретном месте. А далее отечественные синоптики на основе опыта и субъективного знания типовых особенностей движений циклонов, с применением, впрочем, и автоматизированного компьютерного анализа, предлагают небезупречные данные о развитии погодной ситуации «вперёд» на несколько дней. Разумеется, чем дальше горизонт прогноза, тем он менее точен.

Расходы на поддержку метеорологии в России не увеличиваются; государству сейчас не до этого.

Росгидромет является государственным монополистом в сфере сбора данных о состоянии окружающей среды. Ему принадлежит вся наблюдательная сеть, включая метеостанции и гидропосты.

В региональных гидрометцентрах синоптики могут составлять прогнозы разными методами с использованием разных моделей в качестве вспомогательных инструментов. Основным является синоптический метод, когда на

фактические карты наносятся фронтальные разделы, и затем идёт перемещение этих зон с учётом движения воздушных масс. До сего дня кое-где это делают с помощью цветных мелков или карандашей.

В XXI веке главным источником атмосферных прогнозов являются компьютерные модели на основе моделирования цифровых данных, иначе – виртуальной копии атмосферы. Такие технологии и программы сложны и дорогостоящи. Отсюда понятно: у кого больше вложений в данную сферу, у того больше точных данных.

Хотя очевидно, что экономия средств в рассматриваемой теме не вполне перспективный «ход» на манер поговорки «экономим на крохах, прогораем на вожах». Потому что предсказание погоды и развития аномальных явлений в экосистеме природы является важным и даже стратегическим фактором развития территорий, страны и позволяет предотвращать стихийные бедствия, чрезвычайные ситуации, в том числе техногенного характера, следовательно, сократить расходы на последующее восстановление повреждённой инфраструктуры, жилья, оборудования. То есть проще предотвратить последствия стихийных бедствий, чем их купировать.

Лучшей на сегодня признаётся модель Европейского центра среднесрочных прогнозов (ECMWF), поддерживаемая корпоративно специалистами стран Евросоюза, а поэтому ECMWF позиционируют в авангарде мировой метеорологии. Второе место условно занимает аналитическая модель прогнозирования с данными из Великобритании. Одной из востребованных также является немецкая модель ICON с прогнозом температуры воздуха и воды в акваториях разных регионов, облачности, осадков и порывов ветра [3]. Основой для неё являются данные с метеостанций, радиологических зондов, самолётов, кораблей и, конечно, спутников. Последние дают существенный прирост качества. Такая модель просчитывает перемещение воздушных масс, циклонов, антициклонов, осадков, ветра с учётом большого количества факторов и параметров.

Электронные системы прогнозирования погоды

К электронным датчикам и электронным метеозондам относятся анемометры, барографы, барометры, гидрометры, гигрометры, термогигрогра-



Рис. 1. Электронный датчик приближающихся молниевых разрядов типа TSS928

фы, датчики теплового потока, индикаторы накопления льда, лидары различного назначения, термометры, электронные детекторы молнии, нефелометры, нефоскопы, отдельные датчики влажности, осадков и испарения, пиранометры, пиргелиометры. На рис. 1, например, представлен датчик приближающихся молниевых разрядов типа TSS928.

Также к средствам мониторинга текущей погоды и метеорадиозондам относятся аэрошары, адаптеры типа Dewcell, снегомеры, соляриметры, трансмиссометры, флюгеры, профильные определители скорости и направления ветра, ветроуказатели и даже зонды в форме ракетных систем с экраном Стивенсона. К примеру, на рис. 2



Рис. 2. Переносной анемометр для измерения скорости воздушных потоков (ветра) в широком диапазоне 0,02...30 м/с

представлен портативный анемометр для измерения скорости воздушных потоков (ветра) в широком диапазоне 0,02...30 м/с.

Этот цифровой ультразвуковой анемометр имеет взрывозащищённую конструкцию и предназначен для измерения скорости воздуха, в том числе в выработках шахт и рудников всех категорий, в том числе опасных по метану и угольной пыли, а также в производственных и жилых зданиях при санитарных обследованиях с выводом информации на цифровой индикатор. Принцип работы анемометра основан на эффекте замедления или ускорения акустических колебаний, распространяющихся в контролируемом газоздушном потоке. Обеспечена безотказная работа в условиях сильной запылённости воздуха. Прибор обладает широким диапазоном измерения и отличается высокой точностью, что особенно важно при измерении малых скоростей воздушного потока. Сертифицированное устройство также применяют при аттестации рабочих мест, а также для укомплектования лабораторий по охране труда и служб Госсанэпиднадзора.

Из отличительных характеристик также можно отметить безынерционность анемометра (300 измерений в секунду с возможностью осреднения за любой промежуток времени), возможность стационарной работы анемометра (в системах контроля вентиляции), микропроцессорную компенсацию погрешности анемометра, которая в абсолютном выражении составляет $\Delta V = \pm(0,01V + 0,001/V)$, где V – измеренная скорость потока. Надёжность устройства подтверждена испытаниями в соответствии с длительным ресурсом наработки до отказа 10 000 ч.

И особенное значение для корректного прогноза погоды имеет датчик текущей погоды – PWS, адаптированный к разным климатическим условиям и имеющий разные модификации.

Метеорологические системы, приборы и оборудование

Датчик текущей погоды (PWS) является компонентом автоматизированной метеостанции и определяет тип погодных явлений (дождь, снег, морось и другие), а также их интенсивность. Электронный датчик работает по принципу, аналогичному бистатическому радару, отмечая прохождение капель или хлопьев между передатчиком и приёмником-датчиком. Эти приборы используются для уточнения наблюдений, сделанных оператором. Они позволяют быстро верифицировать любые изменения типа и интенсивности осадков, но имеют ограничения в точности, поэтому данные перепроверяют с помощью других погодных датчиков, не исключая и метод визуального наблюдения, то есть используют электронные устройства в комплексном формате. Электронная система с датчиком текущей погоды ASOS (Невада, США) представлена на рис. 3.

Существуют ещё по крайней мере два распространённых в метеосистемах типа устройств, используемых для обнаружения осадков – LEDWI и POSS.

Датчик светодиодного погодного идентификатора (LEDWI) измеряет характер переменного движения осадков, пересекающих инфракрасный луч датчика (диаметром около 50 мм) на основе анализа размера частиц и скорости падения. С помощью LEDWI (рис. 4) можно установить, являются ли осадки

дождём или снегом, а также интенсивность осадков, по которой наряду с другими факторами можно прогнозировать погоду.

Система датчиков наблюдения за осадками (POSS) представляет собой бистатический доплеровский радар. Передатчик направлен вверх – в атмосферу, под углом от приёмника, который улавливает сигнал, обратно рассеянный гидрометеорами или другими отражающими частицами в конкретном объёме обнаружения. Электронное устройство измеряет скорость падения целей с помощью эффекта Доплера, а интенсивность падения – с помощью отражательной способности. Затем анализатор использует средневзвешенное значение последних опросов датчиков за одну минуту, чтобы получить значимую информацию [3].

В обычных моностатических или однопозиционных системах передатчик и приёмник работают симплексным методом. В бистатических радиолокационных системах, называемых также разнесёнными или многопозиционными, приёмник и передатчик располагаются отдельно друг от друга и имеют отдельные антенны, причём приёмников может быть несколько. Бистатическая система может быть построена на основе моностатической путём добавления отдельно расположенного приёмника или на основе двух (или более) моностатических радиолокаторов, согласованно работающих в составе системы, где используется электромагнитная энергия, рассеянная целью в разных направлениях при облучении её зондирующими сигналами. Подробно об этом можно прочитать в [2].

Так, технология разнесённой радиолокации уже несколько лет использу-



Рис. 3. Электронная система с датчиком PWS, штат Невада, США



Рис. 4. Датчик светодиодного погодного идентификатора (LEDWI)

ется в Институте атмосферной физики Аэрокосмического центра Германии [8].

Исходя из скорости выпадения и размера частиц (осадков) или изменения в динамике влажности атмосферного воздуха, можно определить тип осадков (к примеру, дождевые осадки по скорости движения частиц движутся намного быстрее, чем снежинки) с помощью специальной таблицы непредвиденных обстоятельств [7]. Однако в некоторых случаях характеристики двух типов осадков могут быть схожими (морось и снег выпадают со скоростью, близкой друг к другу), или может быть смесь осадков в форме дождя и тающего, мокрого снега.

«Таблица непредвиденных обстоятельств» впервые была использована Карлом Пирсоном в работе «О теории непредвиденных обстоятельств и её связи с ассоциацией и нормальной корреляцией» в части мемуаров Drapers' Company, опубликованных в 1904 году. По логике «таблиц непредвиденных обстоятельств» создаются алгоритмы определения (прогнозов) погодных явлений. В статистике таблица непредвиденных обстоятельств (также известная как перекрёстная таблица) представляет собой тип таблицы в матричном формате, отображающей многомерное частотное распределение переменных. Они широко используются в обзорных исследованиях, бизнес-аналитике, инженерных и научных исследованиях, дают базовую картину взаимосвязи между двумя переменными.

Особенности датчиков погоды и направления их усовершенствования

Для улучшения обнаружения и идентификации в сложных случаях диагностики и предсказания природных явлений устройства с электронными датчиками используют температуру точки росы (или, если отсутствует, температуру окружающей среды) и выходной сигнал детектора обледенения. Если электронный детектор определяет скорость падения снега или мороси при температуре окружающей среды выше $+1^{\circ}\text{C}$, это классифицируют как морось, а ниже -1°C – как снежный заряд. Детектор обледенения также используют для определения осадков при температуре ниже нуля. Но тут есть свои особенности, предполагающие усовершенствование в перспективе имеющегося измерительного метеоборудования.

Мгновенная интенсивность осадков рассчитывается по интенсивности – с помощью фотодиодных датчиков или отражательной способности (POSS), и эти устройства позволяют различать интенсивность осадков как слабую, умеренную или сильную. Но когда даже дополнительные данные не позволяют обнаружить различие (к примеру, если точка росы находится в диапазоне $-5\dots+5^{\circ}\text{C}$), результат трактуется как «неизвестный». Поэтому рассмотренные устройства не могут с высокой точностью идентифицировать град, ледяные гранулы и различные промежуточные формы осадков [3]. Что, несомненно, является стимулом к дальнейшим исследованиям и разработкам.

Система RVR и другие в авиации

В авиации дальность видимости взлётно-посадочной полосы (устройства RVR) – это расстояние, на котором пилот воздушного судна, находящегося на осевой линии взлётно-посадочной полосы, может видеть разметку поверхности ВПП, или огни, определяющие её центральную линию. Параметр RVR выражается в метрах или футах. RVR используется для определения условий посадки и взлёта воздушных судов, а также типа эксплуатационных визуальных средств, используемых в аэропорту. На рис. 5 представлен диф-



Рис. 5. Оптический диффузомер вблизи аэродрома, обеспечивающий контроль дальности видимости взлётно-посадочной полосы

фузомер как пример оборудования аэродромов, обеспечивающего показания RVR дальности видимости взлётно-посадочной полосы.

Так, видимое количество огней преобразовывают в расстояние для получения коэффициента RVR. На большинстве современных аэродромов используется параметр дальности обзора взлётно-посадочной полосы с помощью приборов (IRVR), он обеспечен интегрированными скаттерометрами с упрощённой установкой в критических местах вдоль ВПП, или электронными трансмиссометрами, которые устанавливаются на одной стороне ВПП близко к её краю. Типично задействуют три трансмиссометра, по одному на каждом конце ВПП и один в средней её точке. К примеру, в США системы RVR с прямым рассеянием заменяют трансмиссометры в большинстве аэропортов. По данным Федерального управления гражданской авиации США, в NASA насчитывается примерно 279 систем RVR, из которых 242 являются системами RVR с прямым рассеянием и 34 – более старые трансмиссометрические системы.

На рис. 6 представлено электронное устройство рассеивателя типа AGVIS FSI. На рис. 7 показан трансмиссометр типа AGIVIS 2000.

Параметр RVR определяется в метрах и передаётся авиадиспетчерами пило-



Рис. 6. Рассеиватель типа AGVIS FSI



Рис. 7. Трансмиссометр AGVIS 2000

там самолётов, совершающим заход на посадку, чтобы позволить оценить, разумно ли заходить на посадку в текущих условиях. Поскольку данные IRVR представляют собой локализованную информацию, полученные значения не обязательно являются надёжным ориентиром для того, что пилот ожидает увидеть визуально. Это явление с переменными величинами воспринимают как затенение, туман – в одной физической точке могут одновременно быть видны разные эффекты. К примеру, на взлётно-посадочной полосе (ВПП) длиной 2000 м могут отображаться разные значения IRVR приземления, «средней точки» и разворота с расстояния 700 м, 400 м и 900 м. По принципу действия системы ясно: если фактическое RVR в точке приземления составляет 700 м, пилот может увидеть свет в средней точке взлётно-посадочной полосы. Если пилот вырубивает на среднюю точку и посмотрит назад сквозь ту же воздушную массу, или вперёд, то свет будет виден на расстоянии только 200 м. Вот почему система RVR используется как один из основных идентификаторов при заходе на посадку по приборам, по-

скольку в большинстве случаев пилот должен получить визуальный ориентир ВПП, чтобы, к примеру, обеспечить взлёт или посадить самолёт.

RVR также является основным критерием, используемым для определения освещения ВПП на аэродромах. В Международной организации гражданской авиации ICAO в Приложении 14 указано, что при значениях RVR выше 550 м должно быть установлено освещение определённого уровня от CAT1 до CAT3.

Корректировка погоды

Сегодня важное значение приобретает и корректировка погоды. Методы корректировки применяются (и не первый год) для «разгона облаков» и «установления хорошей погоды», то, о чем мечтал и что предсказал Э. Распэ в рассказах о бароне Мюнхгаузене три века назад.

Установлено, что подвижный океан заряженных частиц влияет на распространение радиоволн. Заметил это ещё итальянский изобретатель, радиотехник и даже дипломат Гульельмо Джованни Марья Маркони, когда в 1901–1902 годах поймал в Ньюфаунд-

ленде сигнал от станции, расположенной на островной Англии. Поскольку радиоволны распространяются по прямой, объяснить передачу из источника, скрытого горизонтом, можно тем, что сигнал отражается высоко в атмосфере и отражённым возвращается обратно к поверхности. В следующие десятилетия учёные, в числе которых стоит упомянуть нобелевских лауреатов Эдуарда Эплтона и Виталия Гинзбурга, подтвердили существование в атмосфере разреженной плазмы и в целом описали принципы распространения в ней радиоволн [10]. Исследования оказались перспективными для армии. Отражение радиоволн ионосферой нашло применение в загоризонтных РЛС, способных заглянуть далеко за изгиб земной поверхности. Кроме того, теоретически текущие в плазме токи можно использовать для связи с субмаринами даже в подводном положении, так как радиосигнал поглощается водой, но ионосферные излучения можно модулировать мощным радиоизлучением в формате сверхдлинных волн, а они способны проникать и сквозь толщу воды.

Недалеко от Васильсурска, куда приезжали на этюды выдающиеся художники с мировым именем Шишкин и Левитан, в 150 км от Нижнего Новгорода есть старая пристань на Волге. Нагревательный стенд, как его называют, а на самом деле комплекс строений «Сура» выглядит просто: водокачка, котельная, линия ЛЭП, подходящая к трансформаторной будке. Трудно поверить, что здесь находится центр экспериментов по контролю над климатом.

На рис. 8 показан вид станции (полигона) «Сура» для воздействия на атмосферу – радиоконкомплекс «Сура» (Васильсурск, Россия). На рис. 9 – схожая по функционалу станция корректировки погоды (Гакона, США).



Рис. 8. Станция (полигон) воздействия на атмосферу «Сура» в окрестностях Васильсурска (Россия)



Рис. 9. Станция HAARP для корректировки погоды (Гакона, США)

На поле размерами 300 м² на высоте 22-метровых железобетонных опор установлены почти полторы сотни излучателей фазированной «антенной решётки» (рис. 11). Вместе с тремя радиопередатчиками мощностью по 250 кВт станция ещё 20 лет назад была способна отправить вверх узкий пучок коротких радиоволн (КВ). При этом эффективная мощность сжатого луча достигает значения 200 МВт. Поглощаясь высоко в ионосфере Земли, импульс вызывает нагрев ионосферы и другие локальные возмущения. Связанное с этим поведение частиц, волн и полей регистрируется наземными и космическими датчиками. Так работает и «Сура», и сравнимые с ним проекты – HAARP на Аляске, Arecibo в Пуэрто-Рико, EISCAT возле норвежского Тромсё. Ещё нет достоверных исследований о том, как на такое излучение реагируют птицы и животные вокруг подобных установок.

Энергия излучения HAARP велика, но она исчезающе мала в сравнении с энергией одного разряда молнии. Каждую секунду в атмосфере вспыхивают от 50 до 100 молний [10]. Даже «элементарное» полярное сияние таким станциям удалось вызвать однажды, и то лишь благодаря случайному стечению обстоятельств. В итоге по-настоящему ценными эти установки остаются для исследователей ионосферы. Её нижние слои расположены на неудобных высотах 90–140 км: эти области недоступны для авиации, но ещё не подходят для спутников. Здесь пригодятся нагревные стенды, а найденные с их помощью законы распространения радиоволн помогают строить всё более совершенные и надёжные системы связи [10].

По-настоящему «нездоровая суета» вокруг «нагревных стендов» возникла в период строительства HAARP, когда общественные деятели пытались привлечь внимание к очередной «подозрительной» статье расходов Пентагона. С тех пор трудно назвать климатические и технологические бедствия, которые не пытались бы связать с работой «нагревных стендов». Ураган на Гаити, наводнения на Филиппинах, падения самолётов и даже распространение синдрома хронической усталости – всё это называлось в числе эффектов включения то HAARP, то российской «Суры», которые чересчур напоминают публике о легендарных экспериментах Теслы по беспроводной передаче энер-

гии на расстояние [10]. «Сура» – единственный стенд, расположенный в средних широтах. Сравнительно спокойная над этим краем ионосфера не позволяет ни «запустить» полярное сияние, ни увидеть многие сложные эффекты визуально. Зато она помогает проводить эксперименты, затруднённые в условиях ионосферы полярных широт. Так, именно на «Суре» были открыты колебания нейтральных частиц, которые возникают в ответ на возмущения заряженной плазмы. Получается, что не только ионосфера испытывает влияние атмосферы, но и наоборот – ионосферные ионы способны изменять поведение атмосферных газов. «Современные исследования меняют традиционную концепцию, в рамках которой отдельно рассматривалась атмосфера – тропосфера, мезосфера и т.д., отдельно ионосфера с её слоями, отдельно магнитосфера, литосфера, биосфера. На самом деле всё – от верхних слоёв атмосферы и до ядра планеты – это единая система, которая определяет существование жизни и цивилизации на Земле» [10].

Принципы действия и задачи рассмотренных инструментов не слишком понятны обывателю; это не телескопы и не термоядерный токамак – они одновременно и масштабны, и зрелищны, и загадочны. Полигон HAARP устраивал «день открытых дверей», да и «Сура» далеко не секретна, как можно было бы ожидать от орудия глобального воздействия. Полигон HAARP, получавший от ВМФ США миллионы долларов в год, периодически сталкивается с финансовыми трудностями. Поведение ионосферы оказалось слиш-

ком сложным и непредсказуемым для того, чтобы полагаться на неё даже для организации связи с подлодками. Основная проблема для передачи данных через ионосферу – неконтролируемые возмущения плазмы. Критики таких систем свидетельствуют, что океан плазмы весьма обширен, и по сравнению с влиянием Солнца вклад нагревных стендов слишком слаб даже поблизости от станций. Теоретически «нагревные стенды» способны ускорить «очистку» ионосферы, заставляя скопившиеся в радиационных поясах электроны высыпаться ниже и сбрасывать избыток зарядов в полярных сияниях и молниях. Неудивительно, что, начиная с первой установки, появившейся в СССР в 1963 году, и заканчивая HAARP, запущенным в 1997-м, проекты финансировались оборонными ведомствами и часто носили полузакрытый характер. А где конспирация – там и конспирология. Мы немного раскрываем завесу тайны.

На рис. 10 показан радиокомплекс EISCAT (Тромсё, Норвегия) с аналогичным описанному выше функционалом.

Несмотря на большую мощность «нагревных стендов», заряженные частицы ионосферы испытывают более сильное влияние со стороны радиоволн, которые генерирует современная цивилизация от своей жизнедеятельности на планете Земля. На ионосферу воздействуют все мощные и дальние (включая частные, радиолюбительские) радиостанции и станции спецназначения, станции сотовой и мобильной связи разных форматов. При этом, по словам физика Владимира Фролова, ведущего научного сотрудника ниже-



Рис. 10. Радиокомплекс EISCAT (Тромсё, Норвегия)

городского Научно-исследовательского радиопизического института (НИРФИ), ионосфера защищает поверхность планеты от массы неприятностей. Поэтому важно знать, как она меняется под действием мощной электромагнитной нагрузки [10].

Таким образом, коррекция природных явлений в части погоды может рассматриваться и со стратегической точки зрения, условно являться «природным оружием» и провоцировать изменение погоды не только в одном регионе и на ограниченной категории, но и дистанционно – на других континентах, за много тысяч километров для образования вихревых потоков, смерчей и цунами. И всё это делается с помощью воздействия на атмосферу не только с помощью «выстреливания» вверх специальных снарядов для «разгона вихревых облаков», но и с помощью воздействия электромагнитным полем большой мощности, как на полигоне Сура и других.

Именно поэтому опытные исследования проводятся без особенного ажио-

тажа и гласности, а полигоны для воздействия на атмосферу и погоду находятся в значительном удалении от мест массового проживания людей – для их же безопасности. И возможно, что не все непонятные обывателю природные явления являются только лишь результатом необъяснимых вполне природных «инициатив».

Выводы

Ещё в 1987 году в ООН была создана концепция устойчивого развития человечества. Это стратегия, которая касается многих аспектов жизни. К ней относятся достаточно серьёзно, специалисты свидетельствуют: если мы не будем менять экологическую ситуацию, то через 12–15 лет окажемся в точке невозврата для всей планеты. Сегодня коммерчески зарабатывать на прогнозах погоды сложно в силу того, что прогноз предлагается с помощью соответствующего приложения в каждом смартфоне и смарт-часах-браслетах. На бытовом уровне достаточно и приближенных прогнозов, но когда дело ка-

сается государственных интересов, точность является важным функциональным и стратегическим значением. Есть области, в том числе связанные с научными и государственными интересами, где прогноз погодной ситуации крайне важен в том числе из соображений безопасности людей и критической инфраструктуры. Особенно прогноз, пролонгированный во времени, в долгосрочной перспективе. Поэтому сама сфера измерений и предсказаний, а также и корректировки погоды, основанно является сферой государственных интересов.

Как во всём мире, так и в России этой проблематике стараются уделять должное внимание. Так, в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО) работает даже Ноосферная академия наук под руководством учителя автора этой статьи – выдающегося человека, некогда проректора РГПУ им. Герцена и декана профильного факультета, доктора наук В.В. Семикина (рис. 11), деятельность которой в последнее время связана с активным освоением Россией

НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама

AVA-610AP – защищённые бортовые ПК для транспортной промышленности



Компания APLEX Technology, являющаяся одним из мировых производителей промышленных компьютеров и ЧМИ, представляет защищённые панельные ПК для применения на транспорте – AVA-610API и AVA-610APM.

Серия AVA-610AP – это панельные ПК с 10,1-дюймовым TFT ЖК-дисплеем и плоским дизайном, работающие на базе многоядерной платформы NXP i.MX8M Plus Quad, в состав которой входят 4 процессора Cortex-A53. Устройства серии AVA-610AP

предназначены для использования в решениях на транспорте, для этого они прошли сертификацию E-Mark.

Модели ПК AVA-610API и AVA-610APM отличаются разъёмами. AVA-610API использует стандартизованные разъёмы ISOBUS: один – 1× CAN BUS + 1× COM (RS-232/422/485), второй – 1× GbE LAN + 1× USB 2.0 и ещё один разъём питания с диапазоном от 9 до 60 В. ISOBUS, международный стандартный протокол связи для сельскохозяйственных транспортных средств, позволяет AVA-

610API и прикладному программному обеспечению управлять и взаимодействовать с другими устройствами на транспортном средстве.

Вторая модель, AVA-610APM, использует разъёмы M12. Все разъёмы, как ISOBUS, так и M12, расположены на задней стороне устройств, водонепроницаемы по стандарту IP66, что предотвращает возможное попадание воды. Помимо этого, обе модели поставляются с 4 разъёмами SMA для дополнительного подключения антенн Wi-Fi/bluetooth/LTE/GPS. На боковой части ПК расположены слоты 1× USB 2.0 Type-A, 1× Nano SIM и 1× Micro SDXC. Кроме того, ПК серии AVA-610AP опционально могут быть оснащены дополнительными слотами расширения, включая mini-PCIe, 5-мегапиксельную камеру, модуль RFID и датчик внешней освещённости. Эти функции обес-





Рис. 11. Президент Ноосферной общественной академии наук доктор В.В. Семикин, также заведующий сектором социальных и психологических исследований Государственного казённого учреждения ЯНАО «Научный центр освоения Арктики»

Арктики. Там не понаслышке знают, насколько важны точные прогнозы природных явлений и аномалий. Подобные проекты развиваются не только в ЯНАО.

Например, Тюменский государственный университет планирует создать научно-исследовательский центр по проблемам климата аж в Чили. Исследовательские полигоны планируют создать в районе Токантинса в Бразилии, в Амазонии, в Узбекистане [9]. А уж возможности влияния на погоду на других континентах с помощью мощных радиопередающих импульсных устройств, о которых лишь вскользь упоминается в статье, – прямое подтверждение стратегической важности климатических исследований. ●

Литература

1. Автоматизированная система наблюдения за погодой – AWOS. Метеорологическая служба Канады. URL: <https://www.ncei.noaa.gov/products/land-based-station/automated-surface-weather-observing-systems>.

2. Бистатические радиолокационные системы. URL: <https://www.radartutorial.eu/05.bistatic/bs04.ru.html>.
3. Датчик текущей погоды. URL: https/en.wikipedia.org/wiki/Present_weather_sensor.
4. *Кашкаров А.* Современная электроника в лазерной технике // Современная электроника. 2023. № 3. С. 56.
5. *Кашкаров А.* Синхронизация по радиоканалу на примере систем, передающих эталонное время // Современная электроника. 2021. № 7. URL: <https://www.cta.ru/articles/soel/2021/2021-7/137890>.
6. Климат через 60 лет. URL: <https://fitzlab.shinyapps.io/cityapp/>.
7. Таблицы непредвиденных обстоятельств. URL: https/en.wikipedia.org/wiki/Contingency_table.
8. Технология разнесённой радиолокации, Германия. URL: www.pa.op.dlr.de/poldirad.
9. ТюмГУ откроет карбоновые полигоны в Средней Азии и Латинской Америке. URL: <https://tumen.dk.ru/news/237210430>.
10. Управление погодой: как работает нагревной стенд «Сура». URL: <https://www.techinsider.ru/science/484221-sovershenno-nesekretno-kak-rabotaet-nagrevnoy-stend-sura/>.

НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама

Модель	AVA-610API	AVA-610APM
Экран	10.1" TFT-LCD	
Разрешение	1280×800	
Процессор	N×P i.M×8M Quad Plus, 4× Cortex-A53 1.8 GHz	
Память	4GB LPDDR4-3200MHz SDRAM	
Порты	<ul style="list-style-type: none"> – 1× ISOBUS 12-pin DT15-12PA для 1× CAN BUS + 1×RS-232/422/485(COM1) – 1× ISOBUS 12-pin DT15-12PB для 1× GbE LAN + 1× USB2.0 – 1× ISOBUS 4-pin DT15-4P для 9...60 В DC – 4× SMA для Wi-Fi/BT/LTE/GPS (опционально) 	<ul style="list-style-type: none"> – 1× M12 Male, 3-pin для 9...60 В DC – 1× M12 Female, 8-pin для 2× USB2.0 – 1× M12 Female, 8-pin для RS-232/422/485 – 1× M12 Female, 8-pin для 2-ch CANBUS – 1× M12 Female, 8-pin для 1× GbE LAN – 4× SMA для Wi-Fi/BT/LTE/GPS (опционально)
Питание	DC 9–60 В	
Порты расширения	1× USB2.0 Type-A connector 1× Nano SIM 1× Micro SD×C slot	
Накопитель	32GB eMMC NAND Flash	
Слоты расширения	1× Full-size mini-PCIe socket (USB2.0) for HSUPA/LTE Module 1× Full-size mini-PCIe socket (PCIe+USB2.0) for WIFI/BT Module 1× RFID Module 1× Ambient Light Sensor 1× 5MP Camera	
Степень защиты	IP65/IP66	
Рабочая температура	0...+50°C –20...+60°C (опционально)	
Корпус	Пластик	
Габариты	269×210×42 мм	
Вес	1,5 кг	
ПО	Android 11	

печивают передачу данных в реальном времени, мониторинг, обнаружение опасностей и многое другое.

Корпус изготовлен из прочного инженерного пластика и соответствует стандарту IP65 по пыли- и водонепроницаемости, а также стандарту ударопрочности и вибрации MIL-STD-810H.

Поддержка крепления VESA и RAM позволяет применять ПК в различных типах транспортных средств, предотвращая блокировку обзора со стороны водителя, а сам экран оснащён дополнительными решениями для чтения при солнечном свете, включая высокую яркость, автоматическое затемнение, покрытие AG/AR, оптическое склеивание и керамические чернила для защиты от УФ-излучения.

Благодаря своим функциям и прочной конструкции, рассчитанной на работу в суровых условиях, ПК серии AVA-610AP идеально подходит для применения в транспортных средствах логистической или складской отрасли, тяжёлом машиностроении, горнодобывающей промышленности, жилищно-коммунальном и интеллектуальном сельском хозяйстве.

Подробные характеристики приведены в таблице. ●

