В ОБЛАКАХ И ПОД ОБЛАКАМИ

Первые метеонаблюдения, проведенные в регионе в 1848 году, — предтеча современной службы прогнозирования. Сделаем небольшой экскурс в историю и поговорим о дне сегодняшнем.
*\»Правда Востока\», 8.5.2001г., книга \»Несколько сюжетов на фоне маловодья\», 2002г.***Первые метеонаблюдения, проведенные в регионе в 1848 году, — предтеча современной службы прогнозирования. Сделаем небольшой экскурс в историю и поговорим о дне сегодняшнем.**

Полтораста лет назад



В середине XIX века информация о Туркестане, его географии и климате практически отсутствовала. Ученый мир опирался на данные немецкого ученого Гумбольдта, совершившего путешествие через Средний Урал на Алтай до китайской границы, а на обратном пути обследовавшего Каспийское море.
Тогда и вышла его фундаментальная работа “Центральная Азия”. Конечно, она не давала полной картины, но уж во всяком случае вносила ясность, что Амударья и Сырдарья впадают в Арал, а не, как полагали многие, в Каспийское море. С расширением границ России на Восток возникла необходимость в центре, объединяющем и контролирующем все наблюдения за природными явлениями на территории Туркестана. Таким центром стала астрофизическая обсерватория в Ташкенте, занявшаяся метеорологическими и магнитными наблюдениями. Сначала — эпизодически. Но интерес к ним рос и в марте 1870 года газета “Туркестанские ведомости” в разделе “хроника” впервые опубликовала сведения о погоде, данные метеорологических наблюдений. Вскоре они вошли в систему — в 1876 году при обсерватории была открыта метеостанция, действующая и по сей день.
Главной трудностью оказались не столько приборы — приобретались лучшие западноевропейские, сколько их доставка: полпути от Санкт-Петербурга до Ташкента приборы везли на почтовых лошадях, и занимало это полтора-два месяца. Проблемой были и кадры — наблюдателями на создаваемых в Туркестанском крае метеостанциях служили в основном телеграфисты, врачи, учителя, аптекари, военные. Все они были энтузиастами дела и работали часто без оплаты за свой нелегкий труд.
В 1896 году на Всероссийской промышленной и художественной выставке в Нижнем Новгороде Ташкентская обсерватория была удостоена диплома первой степени “за отличные собственные наблюдения по метеорологии и подведомственных ей станций”. То

— в прошлом, что — в настоящем?

Как \»растянуть\» дождь

Для науки важно, что узбекские гидрометеорологи научились менять направление облака до тридцати градусов. Но они пошли дальше и предложили раздвигать облака в пространстве. И тот, и другой способы годятся для борьбы с селями. Если первый применим для очень узкого класса облаков, то второй реален для широкого применения. Он стоит денег, но куда меньших, чем возмещение ущерба от селепаводков.

Идея предотвращать сели, сдвигая ливневые тучи, появилась после нанесения на карту всех селевых очагов. Как выяснилось, для многих горных саев достаточно сильного ливня, чтобы вниз прогрохотал селепаводок. Потоки сравнительно невелики и скоротечны, но ведь русла интенсивно обживаются, особенно в Ферганской долине.

Используя данные прошлых лет, метеорологи проранжировали селевые очаги по степени опасности. Одним нужен ливень с выпадением осадков в 20 мм. Но такие бывают раз в десять лет, зато другим хватит и 10 мм. А это случается каждое пятилетие. Что делать? За одними наблюдать, установив автоматические дождемеры, вовремя подавая сигнал тревоги. Что касается других… Можно ослабить над ними дождь!

Летние облака — особенные. В отличие от осенне-зимне-весенних, в основном с обложными осадками, в теплое время года образуются облака конвективные — вертикального развития, и проливаются они, как из ведра, локально. \»Если облако движется со скоростью 36 километров в час, то десятиминутной задержки интенсивных осадков вполне хватит, чтобы миновать селевой очаг\» — это полуфантастическое предположение опиралось на опыт борьбы с градом.

С градом служба активных воздействий Главгидромета борется, выстреливая в тучу снаряд с реагентом. По своему строению реагент близок к структуре льда, и его ядра кристаллизации конкурируют с градинами, мешая им расти. Если не мешать, замерзшая капля тяжелеет раз в десять быстрее водяной.

Математики Главгидромета смоделировали конвективное облако и реакцию на разные воздействия. Определяли: когда \»засевать\» облако, каким реагентом, в каком количестве и каким способом. Хотели найти замену артиллерийским снарядам, ведь окрестности населены. Во Франции, Испании, Аргентине, Хорватии для этих целей используются пиротехнические генераторы. Узбекистанские исследователи попробовали генератор от самолета. Испытали в Янгикурганском отряде Наманганской области. Сначала для борьбы с градом: обычные патроны от сигнальных ракетниц начиняли пиросоставом с йодистым серебром и запускали в градовую тучу. Опыт оказался успешен. Попробовали сдвигать ливень над селевым очагом, и тоже удалось. Как и в случае с градом, с помощью радиолокатора определяли опасное облако и зону интенсивных осадков. Но воздействовать, как выяснилось, надо на более ранней стадии. Горячий дым от разрыва патрона доходит до облака за несколько минут. Его втягивают турбулентные воздушные потоки. А дальше происходит вот что: дождь все равно проливается, но захватывает территорию пошире, не так интенсивен и не провоцирует селепаводок.

Возможны ли побочные негативные явления? Скажем, при разрушении облака возникает сильный ветер: в какой зоне пронесется — в сельскохозяйственной, промышленной? Над какими посадками пройдет дождь? Не вызовет ли оползни? Метеорологи считают, что до широкого внедрения метода предотвращения селей нужны комплексные испытания с полной обкаткой технологии. Ею заинтересовался Госкомитет по науке и технике. Впрочем, заинтересованных в этом должно быть больше — выигрыш велик.

Плюсы километрового разрешения

\»Спутниковая информации принимается с километровым разрешением\», — радостно

констатировали синоптики в начале 2001 года после установки оборудования из США. Оно представляет собой станцию приема и обработки цифровой информации с метеорологических спутников серии NOAA, обслуживающих страны — члены Всемирной метеорологической организации. Прежде в поле зрения прогнозистов попадали лишь объекты, размерами превышающие четырехкилометровый квадрат.

Было время, когда и таких данных не имели. Прием информации из космоса в Ташкенте начат в 1967 году. С этого времени в Главгидромете развивается спутниковая метеорология. Она отличается от всех видов наземных наблюдений прежде всего своим глобальным охватом. Зачем — глобально, если прогноз — только для Узбекистана? Атмосферные процессы Средней Азии тесно связаны с процессами, протекающими над территорией Ближнего Востока, Ирана, Афганистана. Но сеть метеорологических станций здесь редка и неравномерна. Попробуй, разгадай синоптические процессы! Ошибки в синоптическом анализе ведут к ошибкам в прогнозах погоды.

Снимки, которые стали поступать со спутников, позволяли делать фотомонтажи. Каждый снимок — естественная карта погоды, а облака на них косвенно говорят о динамике атмосферных процессов. Если учесть, что старая станция принимала в сутки четыре-пять снимков из космоса, а при технологических сбоях и того меньше, то синоптикам и в самом деле приходилось многое домысливать.

Впрочем, в результате многолетних наблюдений они выявили характерные особенности резких холодных вторжений в Среднюю Азию с западного, северо-западного и северного направлений, расположение фронтов у поверхности Земли относительно фронтального облачного массива. Исходя из закономерностей, говорили о наиболее вероятном изменении погоды. Прогностические рекомендации ташкентцев получили широкое распространение в гидрометслужбах Центральной Азии и Закавказья.

В 1995 году прием и обработка спутниковой информации в Главгидромете были в значительной степени автоматизированы. Обработка одного космоснимка сократилась до десятка минут, распечатку стали получать с лазерного принтера. На этом этапе гидрометслужба занялась прогнозом эволюции облачных образований, а еще приступила к наблюдениям за зерновыми колосовыми. С конца девяностых годов в Главгидромете с использованием наземной и спутниковой информации регулярно оценивают водные ресурсы озер и водохранилищ бассейна Аральского моря.

Новое оборудование с километровым разрешением с большой точностью позволяет картографировать снежный покров, определять границу снега, что важно для определения снегозапасов. Километровое разрешение позволяет давать оценку пастбищной растительности и биомассы, а это важно для определения продуктивности пастбищ. В перспективе такую оценку можно делать и для сельхозкультур.

Еще заманчивей перспективы для прогнозирования погоды. В мире существуют антенны, позволяющие получать обновленные изображения с геостационарного спутника каждые полчаса и наблюдать облачность над планетой в реальном времени.

Но пока это в планах. Для приема цифровой информации в Узбекистане требуется дорогое оборудование, и тем более неподъемны по цене спутники. Пользовались российским, «зависающим» над планетой на 60-65 градусах восточной долготы. Но сейчас его нет. Многие страны СНГ пользуются данными с передвинутого сюда спутника Европейского Союза. Но он стар, и нет резона закупать оборудование для приема с него сообщений. Думали об использовании китайского. Но он уж слишком на востоке — все синоптические влияния идут с другой стороны. Так что с этими техническими вариантами, как с прогнозами погоды. Знать бы поточнее!

Что нестандартно?

Входишь в компьютерный \»банк данных нестандартной информации\» и узнаешь прелюбопытные факты об окружающей среде. А начался их сбор четверть века назад — с налаживания систематических наблюдений за загрязнением в трех средах: воздухе, почве, поверхностных водах.

В ту пору вся информация казалась нестандартной. По загрязнению воздуха имелись данные только ташкентской метеостанции, ведущей замеры с 1965 года. В конце семидесятых годов был налажен систематический гидробиологический контроль поверхностных вод Узбекистана и сопредельных территорий. А еще была создана партия по изучению и контролю загрязнения природной среды для проведения экспедиционных, маршрутных и подфакельных наблюдений. Что считать нормой? Отвечая на этот вопрос, сформировали отдел нормирования выбросов вредных веществ в атмосферу. В САНИГМИ, научном подразделении Главгидромета, создали отдел исследований и прогнозов загрязнения природной среды. А в 1982 году организуется группа обработки информации о состоянии загрязнения природной среды и источников выбросов вредных веществ в атмосферу.

Это — первые шаги. Сейчас в Главгидромете действует специальное подразделение по мониторингу, при нем, помимо стандартной, формируется банк данных нестандартной информации.

Знаете ли вы, что высокая температура воздуха, превышающая сорок градусов, считается опасным явлением, а превышающая плюс 45 — особо опасным? Особо опасны и осадки с полусуточной суммой в пятнадцать миллиметров и более. Для трети территории Узбекистана опасным считается снижение температуры до минус 25. А про град сказано, что при его диаметре в 30-40 миллиметров гибнет скот, большое количество в воздухе пыли и песка нарушает работу газопроводов и линий электропередачи…

Много новой информации поступает в банк данных в результате мониторинга. Скажем, чем может удивить ветер? Порывами в 20 метров в секунду и выше. Но удивительно и то, что в последние годы ветров отмечалось на территории Узбекистана гораздо меньше прежнего.



Что известно о пылесолепереносе с Арала и его осушенного дна? У выноса частиц три пути: унос солей с брызгами моря, испарения при высоких температурах и ветровой. Поднимаются в атмосферу до трех километров, и тут идет их перетирание до мелкодисперсных частиц, большая часть которых выпадает на расстоянии двух-трех километров от Арала, интенсивные выпадения происходят в двухсоткилометровой полосе, дальний перенос — на пятьсот километров. Предполагается, что мелкие частицы может заносить и за тысячу километров, но экспериментальных доказательств нет. Зато есть данные, какие уровни загрязнения по высотам. На удалении от Арала на километр и на высоте до километра воздух загрязнен больше всего солями натрия, калия, магния и сульфатами.

Влияет ли погода на загрязнение воздуха? Если, к примеру, идет вторжение атмосферных

фронтов с Каспия, то воздух более загрязнен, чем при сибирских. А еще исследования показали, что на наветренных склонах гор Ферганской долины более высокое загрязнение почв — в сухих атмосферных выпадениях есть пестициды, тяжелые металлы, сульфаты. Необычные результаты и у мониторинга загрязнения растений. Если раньше считали, что воздействие заводских выбросов, к примеру, Алмалыкского горно-металлургического комбината (АГМК), ограничивается санитарно-защитной зоной, то растения, как выяснилось, реагируют на выбросы на расстоянии до шестидесяти километров. Хлопчатник любит серу, и при сухой теплой погоде она способствует росту. Но повысилась влажность — диоксид серы переходит в серную кислоту и обжигает листья. То же и с соединениями азота. В малых дозах они даже полезны, но при их высоких концентрациях в атмосфере происходит щелочной ожог листьев.

Кстати, этот блок в банке нестандартной информации растет благодаря АГМК. Он финансирует исследования, а толчком послужил иск соседнего хозяйства, утверждавшего, что из-за промышленных выбросов пострадал урожай. Было это в конце восьмидесятых, колхоз судебный процесс выиграл и получил денежную компенсацию. А на комбинате рассудили, что хорошо бы знать весь расклад о влиянии на растения как на соседнем поле, так и в заповедном Чаткале.



Один из результатов — разработка экологических нормативов для наземной растительности в условиях жаркого климата. Первые такие фитонормативы предельно допустимых концентраций разработаны и утверждены в Узбекистане по диоксиду серы и фтористому водороду. Ну а следующим шагом станут методики по оценке экономического ущерба от воздействия загрязненного воздуха на сельхозрастительность. Они помогут заботиться о качестве окружающей среды на научной основе не только алмалыкцам, но и сариасийцам, и многим другим. А на очереди — разработка нормативов для водной растительности. В банке нестандартной информации формируется новый блок.

Почему над горами озона меньше?

Эту задачку решили геофизики Среднеазиатского научно-исследовательского гидрометеорологического института. В 1978 году здесь была создана геофизическая лаборатория для изучения процессов в ионосфере и озоносфере. Вот она-то и занялась выявлением закономерностей строения атмосферы в контрастных условиях равнин и горных массивов. А самые первые геофизические исследования в Узбекистане были проведены почти одновременно с метеорологическими: в 1871 — геомагнитные измерения, в 1900 году — серия экспериментов по определению силы тяжести в Ташкенте, в 1923 — первые измерения атмосферного электричества. Потом этим занимались преемники астрофизической лаборатории — отраслевые и академические институты.

Но чем дальше развивалась техника, тем больше чувствовалось влияние природных геофизических явлений. К примеру, на некоторых участках авиатрасс затухали радиоволны. С определения причин этого и начала свою работу лаборатория. Зондирование атмосферы с борта самолета показало, что над горами Центральной Азии в ионосфере существует область с аномально низким содержанием электронов.

Исследователи определили прямую связь между поглощением радиоволн и пониженной электронной концентрацией в ионосфере. И тогда же появилась гипотеза: озоносфера над центральноазиатским горным массивом тоже должна находиться в возмущенном состоянии и быть тоньше, чем над окружающими равнинами.
Главгидромет организовал в 1989-1993 годы несколько пунктов для наблюдения за стратосферным озоном. Они выявили, что над горами Центральной Азии существует устойчивый озоновый минимум, к примеру, на леднике Абрамова его на 15-20 процентов меньше, чем над Ташкентом. Но летом этот минимум несколько ослабевает. Продолжение экспериментов подтвердило предположение, что над горным массивом существует озоновый сток, приводящий к обеднению слоя атмосферного озона.
Чем вызываются аномалии в ионосфере и озоносфере? Особая роль у воздушных течений. Так, ось мощного воздушного течения, образующегося в средних широтах, летом проходит по линии Аральское море-Балхаш, а зимой, наталкиваясь на центральноазиатский горный массив, охватывает его двумя ветвями с юга и севера. Но часть потока перетекает напрямую через горы, вызывая эффекты в атмосфере Земли, в том числе акустико-гравитационные волны, достигающие ионосферных высот. Аномалии как в ионосфере, так и в озоносфере вызываются взаимодействием западного воздушного потока с высочайшими горными вершинами. Что из этого следует? Прежде всего рекомендации авиаторам.
А для всего населения Узбекистана трудится ионосферная магнитная служба, главная задача которой — прогноз магнитных бурь. Тоже ведь аномалии. Магнитные бури в Главгидромете определяют по данным о возмущениях на Солнце. А самые первые магнитные наблюдения, напомним, выполнены на территории Узбекистана более ста лет назад.
Наталия ШУЛЕПИНА
\»Правда Востока\», 8.5.2001г., книга \»Несколько сюжетов на фоне маловодья\», 2002г.
прим. Главгидромет переименован, сейчас — Узгидромет, САНИГМИ сейчас — НИГМИ.

Добро пожаловать на канал SREDA.UZ в Telegram

25.06.2009