

**ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ И ДОВЕДЕНИЯ
КОНЕЧНОЙ АГРОМЕТИНФОРМАЦИИ
ДО ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В ГИДРОМЕТЦЕНТРЕ
РОССИИ И ОПЕРАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
УЧРЕЖДЕНИЯХ РОСГИДРОМЕТА
В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ PROMETEI**

И.Э. Пурина, А.И. Страшная, Т.С. Чекулаева, Н.С. Игнатова

*Гидрометеорологический научно-исследовательский
центр Российской Федерации*

purina@mecom.ru, ais@mecom.ru, chekulaeva@mecom.ru, ignatova@mecom.ru

С созданием и внедрением в оперативную практику Гидрометцентра России программно-технологического комплекса обработки гидрометеорологической информации PROMETEI [1], разработанного отделом систем информационного обеспечения, были созданы механизмы и инструменты, позволяющие получать, активно усваивать и доводить до конечных пользователей в ЛВС все виды наблюдений и прогностической продукции. На PROMETEI-сервере система приема, полного поэлементного раскодирования и хранения комплекса создает три основных информационных массива данных: базы станционных наблюдений, базы общего назначения и текстовые архивы. Потребителями этой информации являются специализированные рабочие места в локальной вычислительной сети – PROMETEI-клиент. Большинство подразделений Гидрометцентра России активно участвовали в разработке приложений, обеспечивающих сервис рабочих мест своих специалистов. В последние годы в работу включился и отдел агрометеорологических прогнозов. До 2009 года большинство агронаблюдений поступало в отдел электронной почтой, просматривалось и обрабатывалось по большей части вручную. Таким же образом дело

обстояло в большинстве оперативно-производственных учреждений Росгидромета.

В течение нескольких лет отдел агрометеорологических прогнозов проводил большую исследовательскую, организационную и методическую работу, целью которой была разработка нового кода передачи данных наблюдений с агрометеорологических станций и постов. Код призван был улучшить систему обеспечения данными межрегиональных территориальных управлений Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды для агрометеорологического обеспечения отраслей экономики агропромышленного комплекса. Было обработано более 250 предложений и замечаний с мест, переработаны основные таблицы кодирования и проведено обучение специалистов. В рамках программы перехода на новый код в 2008 году было выполнено три экспериментальных передачи данных в квазиоперативном режиме. После регистрации код был запущен в оперативную практику и заменил его старую версию. Введение нового кода обусловило необходимость разработки нового комплекса программ по автоматизированному декодированию декадной и ежедневной агрометеорологической информации по земельной зоне Российской Федерации и районам пастбищного животноводства, который позволял бы не только расшифровывать в автоматизированном режиме всю поступающую информацию, но и обобщать информацию в удобном для анализа виде, формировать необходимые таблицы и журналы, где агрометеорологические параметры представляются не в виде буквенных символов, как было ранее, а в явном виде. В 2009–2010 гг. в отделе агрометпрогнозов Гидрометцентра России на рабочих местах специалистов-агрометеорологов был установлен автоматизированный комплекс программ, разработанный в отделе систем информационного обеспечения Гидрометцентра России.

Этап обработки сообщений

Чтобы обеспечить новый уровень представления агрометданных, специалистам отдела систем информационного обеспечения потребовалось создать технологию, обеспечивающую полный цикл обработки поступающей информации, включая многоуровневую обработку и

формирование архивов. Формат данной статьи не позволяет дать подробное описание произведенных разработок, постараемся перечислить лишь наиболее крупные и значимые, отметим основные этапы внедрения и организации функционирования всей системы.

Наряду с другими метеонаблюдениями Гидрометцентр России обеспечивается агрометданными через систему связи Росгидромета. Сводки публикуются Центром коммутации сообщений непосредственно в домашние директории технологии приема комплекса PROMETEI. В 2008–2009 гг. в блок модулей раскодирования PROMETEI-сервера были добавлены процессы полного поэлементного раскодирования нового кода КН-21. Тогда же были разработаны форматы и структуры хранения раскодированных данных в специализированной базе данных. Стоит отметить, что код включает четыре независимых раздела: декадную и ежедневную информацию по земельной зоне и, аналогично, районам пастбищного животноводства и более 180 видов элементов наблюдений. Исходя из потребностей в единовременном доступе к значительному объему данных, цикл хранения в базе данных составил 36 месяцев поступления, или 108 декад. На текущий момент в оперативную практику Гидрометцентра России включены данные только по земельной зоне; наблюдения на пастбищах в отделе агрометпрогнозов оперативно не обрабатываются, а сообщения поступают только фрагментарно. Однако в обработке этих наблюдений крайне заинтересованы регионы.

Включение агрометеорологической информации в оперативные базы PROMETEI-сервера позволило использовать ее всеми заинтересованными подразделениями Гидрометцентра России. С другой стороны, данные других кодовых форм стали доступны отделу агрометпрогнозов. Так, по Московской области разработаны программные средства, позволяющие дополнять синоптическими наблюдениями ежедневные агрометданные и производить ряд статистических уточнений декадных наблюдений, что обеспечивает полноту поступающей информации.

Поддерживая сложившуюся оперативную практику и стиль работы отдела агрометпрогнозов, была выполнена дополнительная настройка системы приема PROMETEI-сервера, и в текстовые архивы были

включены файлы с текстами декадных и ежедневных агросообщений с циклом хранения 7–9 дней. На все компьютеры в отделе агромет-прогнозов были установлены и настроены стандартные рабочие места специалистов типа «Телетайп» для просмотра отдельно декадных сообщений по России и ежедневных и декадных сообщений по Московской области. Рабочие места автоматически формируют архивы поступившей информации. Электронные архивы – это ценнейший материал для анализа. Общий вид главного окна РМ «Телетайп» представлен на рис. 1.

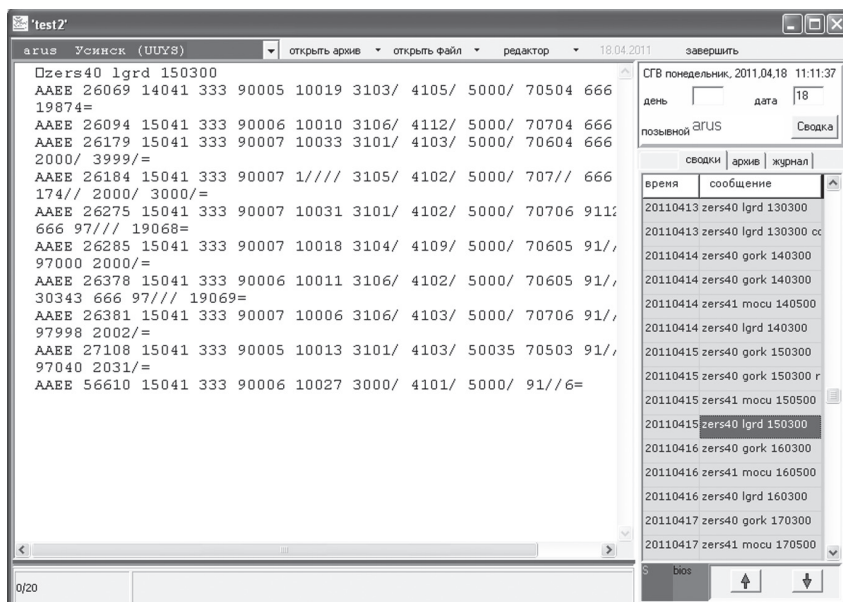


Рис. 1. Главное окно РМ «Телетайп» под OS Windows.

Важнейшим этапом разработки стали два рабочих места, обеспечивающие визуализацию поступивших наблюдений в виде сводных журналов синоптических и фенологических наблюдений. Рабочее место по России включает 43 декадных журнала, по Московской области – два сводных журнала ежедневных наблюдений и 16 декадных. Общий вид рабочего места по России (фрагмент) приведен на рис. 2, по Московской области – на рис. 3.

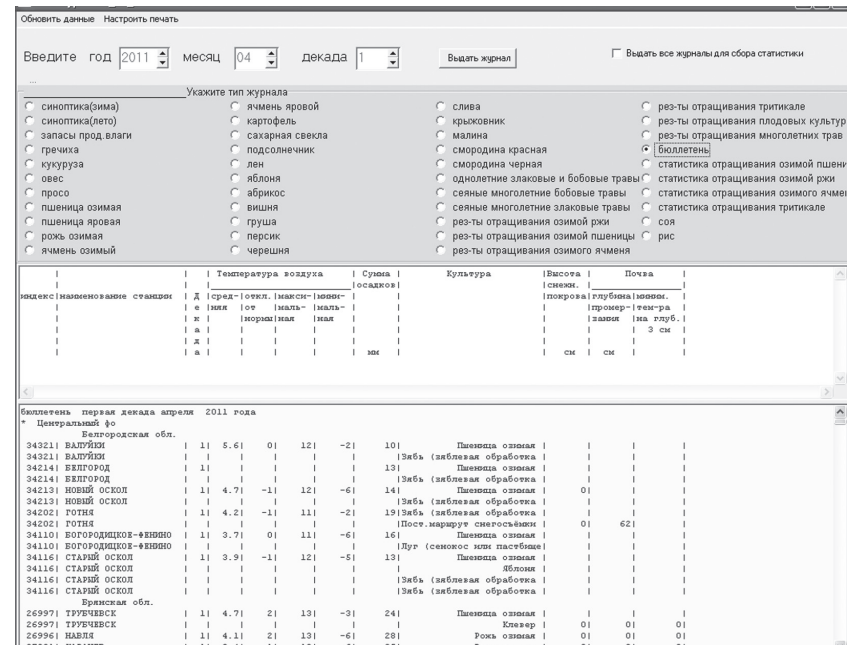


Рис. 2. Общий вид рабочего места для визуализации поступивших наблюдений в виде сводных журналов синоптических и фенологических наблюдений по России.

Оба рабочих места снабжены стандартным инструментальным набором, обеспечивающим получение данных, автоматическую архивацию наблюдений и журналов, возможности альтернативного хранения и распечатки журналов в формате книги. Этап архивации является здесь крайне важным, т.к. на основе этого архива разрабатывался и в настоящее время оперативно функционирует блок расчета статистик. В отделе агрометеорологических прогнозов рабочие места были установлены на каждом компьютере. Настройка рабочих мест велась при самом активном участии сотрудников отдела, учитывая крайнюю сложность кодирования, при которой одним и тем же параметром для разных культур передаются разные по характеристикам (и таблицам соответствия) данные, что нехарактерно для подавляющего большинства кодов наблюдений. Процесс ввода таблиц в практику сопровождался неоднократными дополнениями, исправлениями и

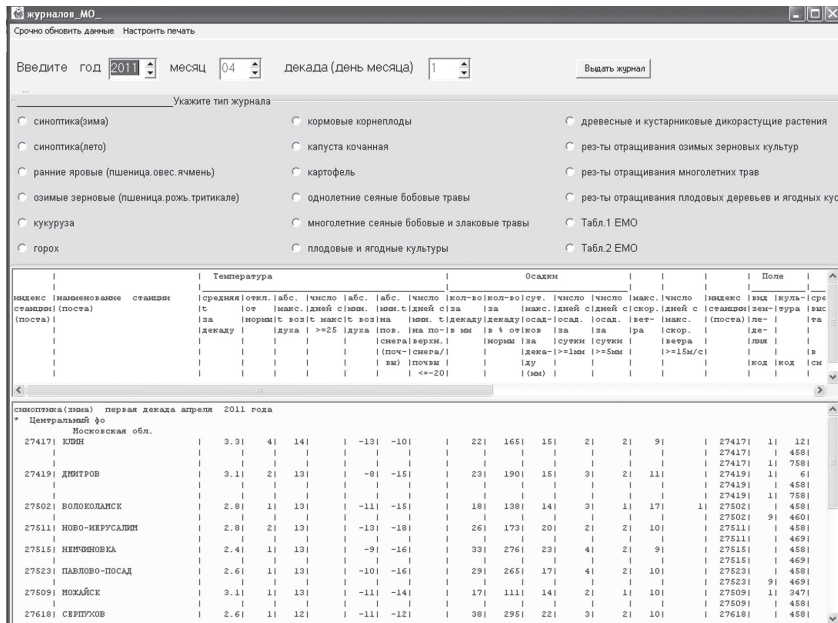


Рис. 3. Общий вид рабочего места для визуализации поступивших наблюдений в виде сводных журналов синоптических и фенологических наблюдений по Московской области.

модификациями отображения, что обычно и бывает при процессах формирования абсолютно нового материала.

Как только этап был завершен, Гидрометцентр России получил большое число обращений от региональных центров на установку программного обеспечения построения журналов, т.к. большинство все еще продолжали обрабатывать данные вручную. Чтобы обеспечить регионы данными, пришлось проделать значительную совместную работу. Здесь следует вновь обратиться к системе связи Росгидромета. Согласно соглашениям, в настоящее время Гидрометцентр России получает наблюдения не со всех станций, а только с тех из них, которые являются корреспондентами Гидрометцентра. Потребовалось в первую очередь наладить получение от региональных подразделений данных со всех наблюдательных пунктов в зоне их деятельности. Этот процесс мог бы растянуться на достаточно

долгое время, если бы пришлось использовать устоявшуюся процедуру добавления станций в существующие сводки или формирования новых для передачи в каналы связи. Учитывая огромную срочность и важность этой работы, процедуры были ускорены Главным радиометеорологическим центром, и все заявки регионов выполнялись вне очереди.

Поток данных от заинтересованных регионов существенно вырос. Возникла необходимость в модификации рабочих мест, чтобы обеспечить получение данных вне системы клиент-сервер, используемой в технологии PROMETEI. Встал вопрос, какими оперативными средствами передавать агрометданные на места. Срочно были разработаны и, учитывая сжатые сроки до начала сельскохозяйственных работ на местах, внедрены на выделенных оперативных машинах под Windows процедуры получения от сервера и «раскладывания» поступивших данных по территориальным подразделениям и федеральным округам для последующей автоматической отправки данных абонентам по электронной почте. Этот вид доставки данных был выбран единственно по той причине, что далеко не все агрометеорологические подразделения в регионах обеспечены доступом к оперативным FTP-серверам Гидрометцентра России.

Все процедуры оперативной передачи данных в регионы были установлены в Гидрометцентре России на два резервируемых компьютера под OS Windows в группе контроля оперативных технологий. Программное обеспечение рабочих мест на основе локальных данных было отправлено в регионы и снабжено подробными инструкциями по установке и эксплуатации. Настройка проводилась удаленно на основе консультаций по электронной почте и ICQ. Заметных затруднений процесс не вызвал. На текущий момент в 11 областей передано и эксплуатируется программное обеспечение визуализации журналов. Группой контроля оперативных технологий Гидрометцентра России регионы стабильно обеспечиваются данными.

Крайне важным этапом стала разработка и внедрение собственных процедур формирования агрокарт по территории России. Частично карты выдавались и в предшествующих разработках. Процесс их формирования был довольно сложным. Карты выдавались в Главном вычислительном центре Росгидромета более часа в единственном

экземпляре, передавались дежурному сотруднику, который отвечал за копирование карт в копировальном центре, что было сопряжено не только с длительной по времени процедурой, но и с необходимостью оформления документов. Выдаваемые ГВЦ Росгидромета карты по отдельным агрометеорологическим параметрам по территории России представлялись двумя частями (листами), что было весьма неудобным в использовании. Нами разработана и внедрена карта-схема с наноской различных элементов наблюдений в автоматизированном режиме по Московской области (ранее делалась вручную коррект-редактором).

Сотрудниками отдела агрометпрогнозов были разработаны новые требования по комплектованию и номенклатуре карт. В отделе систем информационного обеспечения были сконструированы новые бланки карт в меркаторской проекции; рисуется часть территории России от 20° в.д. до 90° в.д., а внизу карты, справа, делается вставка восточной части от 87° в.д. до 140° в.д. На карте рисуется один или два штампа с условными обозначениями. Значение наблюдаемого агрометеорологического параметра наносится в цветном квадрате, цвет заливки которого выбирается в зависимости от наносимого значения. На рис. 4 приведен пример формируемой карты минимальной температуры воздуха.

На картах с метеорологическими декадными наблюдениями выполняются наноска и заливка цветами, соответствующими выбранным градациям. На каждую карту наносится картографическая основа: широтно-долготная сетка, береговая линия; внешняя граница, внутренние границы (края, области и т.п.), крупные города по заданному списку, контуры крупных водных объектов (река Волга, озеро Байкал и т.п.), значения агрометеорологических наблюдений в цветном квадрате или цветной заливке. Карты готовятся в векторном графическом формате, что позволяет без существенной потери четкости изображения переносить графические образы в различные форматы хранения и отображения, включая цветную и черно-белую печать. Процесс постоянно развивается, и на данный момент внедрено построение карт 69 видов по территории России. Их количество по декадам меняется в зависимости от сезона. Перечень расчерчиваемых карт приведен в табл. 1.

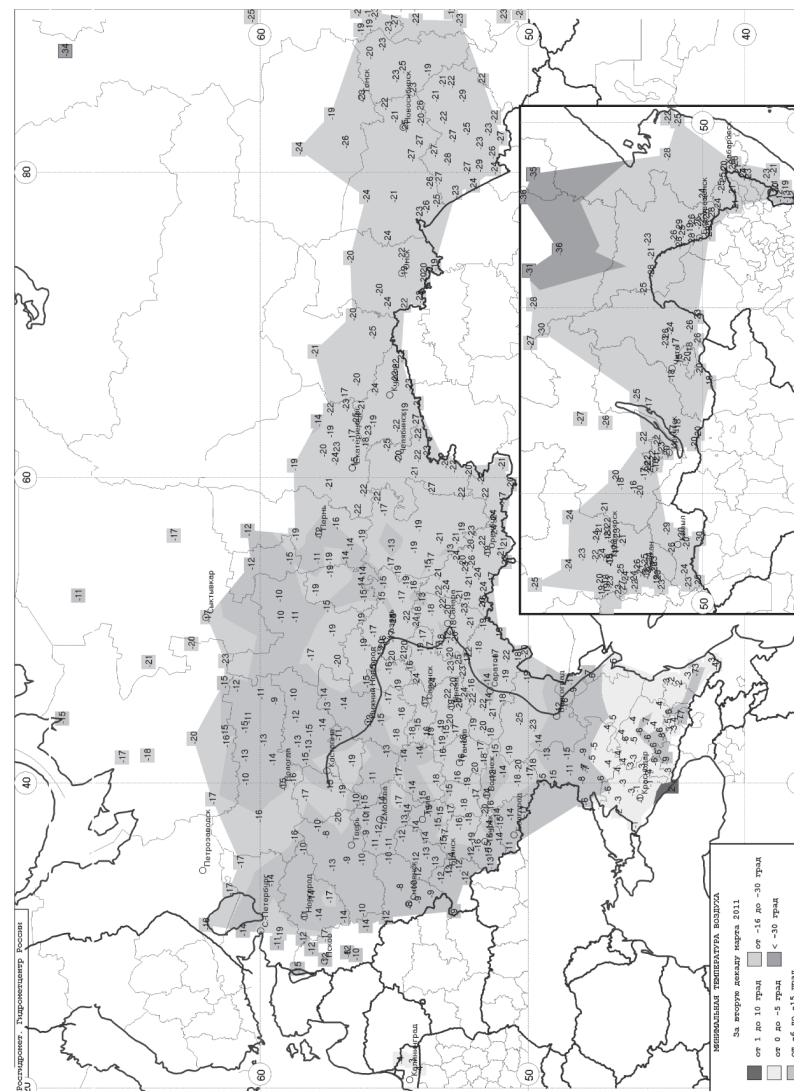


Рис. 4. Минимальная температура воздуха (°С) по территории России за вторую декаду марта 2011 года.

Перечень расчерчиваемых карт

Номер карты	Наименование карты	Номер карты	Наименование карты	Номер карты	Наименование карты
204	Аномалия t воздуха	1	Фазы развития и оценки состояния подсолнечника	101	Средняя за декаду t почвы на глубине 10 см
2031	Средняя t воздуха – холодный период	2	Высота подсолнечника	102	Запасы продуктивной влаги под яровыми зерновыми культурами в слое почвы 0–100 см
2032	Средняя t воздуха – теплый период	3	Запасы продуктивной влаги под подсолнечником в слое почвы 0–20 см	103	Запасы продуктивной влаги под яровыми зерновыми культурами в слое почвы 0–20 см
2021	Максимальная t воздуха – холодный период	4	Запасы продуктивной влаги под подсолнечником в слое почвы 0–100 см	104	Высота ярового ячменя
2022	Максимальная t воздуха – теплый период	5	Фазы развития и оценки состояния сахарной свеклы	105	Фазы развития и оценки состояния ярового ячменя
2011	Минимальная t воздуха – холодный период	6	Запасы продуктивной влаги под сахарной свеклой в слое почвы 0–20 см	106	Высота яровой пшеницы
2012	Минимальная t воздуха – теплый период	7	Запасы продуктивной влаги под сахарной свеклой в слое почвы 0–100 см	107	Фазы развития и оценки состояния яровой пшеницы
206	Число дней с осадками 1 мм и более	8	Фазы развития и оценки состояния озимой ржи	108	Фазы развития и оценки состояния картофеля
207	Кол-во осадков за декаду в % от декадной нормы	9	Высота озимой ржи	109	Запасы продуктивной влаги под картофелем в слое почвы 0–20 см
208	Сумма осадков за декаду	10	Фазы развития и оценки состояния озимой пшеницы	110	Запасы продуктивной влаги под картофелем в слое почвы 0–50 см
209	Высота снежного покрова на полях с озимыми культурами	11	Высота озимой пшеницы	111	Высота картофеля
210	Глубина промерзания почвы				
211	Толщина и площадь распространения притертой к почве ледяной корки				

Продолжение таблицы 1

Номер карты	Наименование карты	Номер карты	Наименование карты	Номер карты	Наименование карты
212	Средняя относительная влажность воздуха	12	Запасы продуктивной влаги под озимыми зерновыми культурами в слое почвы 0–100 см	112	Фазы развития и оценки состояния клевера
213	Число дней с относительной влажностью воздуха 30 % и менее	13	Запасы продуктивной влаги под озимыми зерновыми культурами в слое почвы 0–20 см	113	Запасы продуктивной влаги под сеянными травами в слое почвы 0–20 см
214	Средний дефицит влажности воздуха	14	Фазы развития и оценки состояния кукурузы	114	Запасы продуктивной влаги под сеянными травами в слое почвы 0–100 см
216	Минимальная t почвы на глубине узла кущения озимых культур (выборки из минимальных показаний прибора)	15	Высота кукурузы	115	Высота клевера
217	Минимальная t почвы на глубине узла кущения озимых культур (выборки из срочных показаний прибора)	16	Запасы продуктивной влаги под кукурузой в слое почвы 0–20 см	116	Фазы развития и оценки состояния злаковых трав
2051	Минимальная t на поверхности почвы (снега) – холодный период	17	Запасы продуктивной влаги под кукурузой в слое почвы 0–50 см	119	Высота злаковых трав
2052	Минимальная t на поверхности почвы (снега) – теплый период	18	Фазы развития и оценки состояния яблони	120	Фазы развития и оценки состояния люцерны
24	Максимальный % изреженности озимой пшеницы в пробах, взятых с полей	19	Фазы развития и оценки состояния вишни	123	Высота люцерны
25	Средний % изреженности озимой ржи в пробах, взятых с полей	20	Фазы развития и оценки состояния проса	121	Фазы развития и оценки состояния овса
		21	Фазы развития и оценки состояния гречихи	122	Высота овса
		22	Фазы развития и оценки состояния абрикоса	124	Фазы развития и оценки состояния риса
		23	Максимальный % изреженности озимой ржи в пробах, взятых с полей	26	Средний % изреженности озимой пшеницы в пробах, взятых с полей
				215	Высота снежного покрова по рейке у датчика термометра

Комплекс программ подготовки и рисования декадных карт включает три графических модуля: нанеска в цветном квадрате значений элементов наблюдений по сельскохозяйственным культурам, возделываемым только по западной части земледельческой зоны России, включая Новосибирскую, Томскую и Кемеровскую области; нанеска в цветном квадрате значений наблюдений по сельскохозяйственным культурам, возделываемым по восточной части земледельческой зоны России; заливка и нанеска метеорологической информации по земледельческой зоне России (западная и восточная часть).

Рабочее место установлено на все компьютеры отдела агрометеорологических прогнозов и на два резервируемых компьютера группы контроля оперативных технологий для выдачи цветных карт формата А3. Изменилась и технология получения карт. До дня выдачи карт ежедекадно дежурный сотрудник отдела по электронной почте отправляет в группу контроля оперативных технологий стандартный бланк-заявку на рисование карт, указывая число копий каждой карты. В день декады группа готовит полный набор необходимых в конкретную декаду карт, на формирование которого тратится не более 15 минут. На рабочих местах в отделе агрометпрогнозов каждый сотрудник самостоятельно может получить и просмотреть все возможные виды карт или их увеличенные фрагменты, напечатать карты в форматах А4 или А3, если есть подходящий принтер. Таким образом, каждый специалист полностью обеспечен всем наглядным материалом.

Учитывая потребности в картах для регионов, для всех федеральных округов сконструированы бланки карт в стереографической или меркаторской проекциях. Для каждой карты проводится выборка входных данных, представляющая собой нерегулярную сетку, по которой выполняется триангуляция в замкнутой оболочке с последующей заливкой треугольников по заданным градациям [2]. Пример формируемой наноски данных о фазах развития озимой пшеницы по территории Приволжского федерального округа приведен на рис. 5.

Карты готовятся по той же технологии, что и карты по России. Рабочее место формирования и выдачи карт настроено на карты по округам. Эти программные средства будут переданы в регионы, включенные в график обслуживания. Общий вид рабочего места приведен на рис. 6.

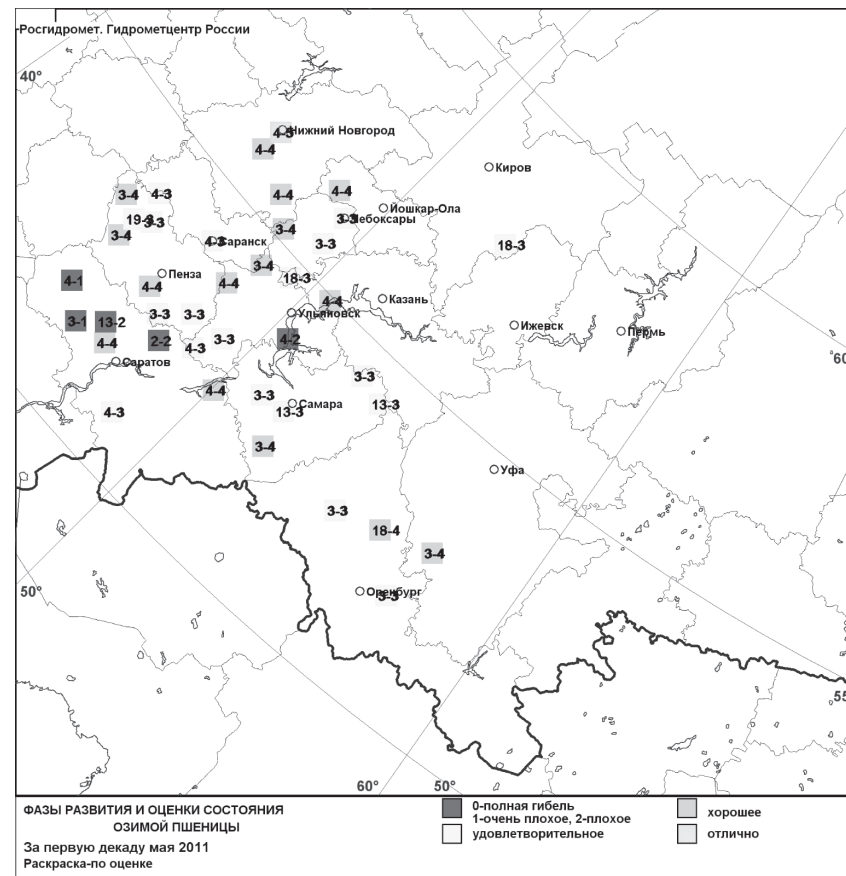


Рис. 5. Фазы развития и оценки состояния озимой пшеницы по Приволжскому федеральному округу за первую декаду мая 2011 года.

Подведем некоторые итоги. На первом этапе обработки данные принимаются, раскодируются, хранятся 36 месяцев на сервере; каждую декаду или день на рабочих местах формируются журналы и выдаются карты. Регионы, выразившие желание подключиться к процессу, получают обработанные данные, и, используя переданное им программное обеспечение, визуализируют журналы (а в дальнейшем и карты) на местах. Во всех случаях формируются электронные

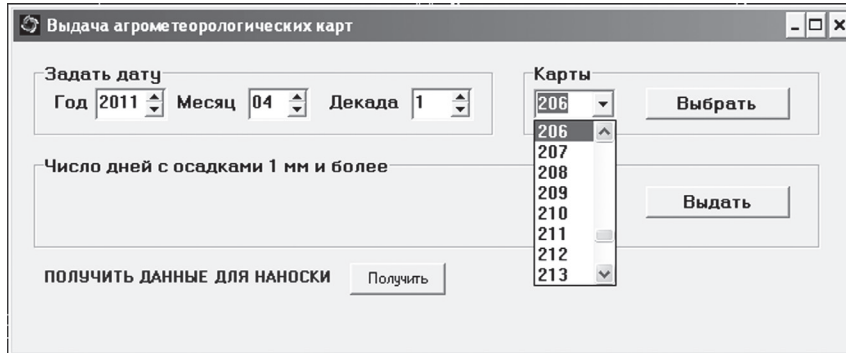


Рис. 6. Общий вид рабочего места формирования и выдачи карт.

архивы, на основе которых можно переходить к этапу выполнения статистических расчетов.

В 2008 году в рамках региональных работ комплекс PROMETEI был установлен в прогностических центрах в Хабаровске и Новосибирске. В 2009–2010 гг. на серверы этих подразделений была перенесена технология приема, обработки и хранения агрометеорологических данных. Администраторам переданы все программные средства для работы как от локальных источников, так и в системе клиент-сервер. В 2011 году завершится переход на обеспечение всех рабочих мест в Хабаровске и Новосибирске непосредственно в рамках PROMETEI.

Этап обработки архивов

Накопление архивов наблюдений на рабочих местах позволяет рассчитывать и визуализировать целый ряд статистик. Процесс формирования такого рабочего места еще полностью не завершен, однако уже сейчас внедрены 9 статистических таблиц и расчетов. Перечень таких таблиц приведен в табл. 2.

Остановимся на статистических таблицах достаточно кратко. Следует отметить, что сотрудниками отдела агрометеорологических прогнозов были выполнены объемные работы по заведению в электронном виде большого числа словарей станций, таблиц декадных и месячных норм по температуре, осадкам, запасам продуктивной влаги

Перечень статистических таблиц

Среднеобластные и постанционные метеоданные за декаду
Среднеобластные и постанционные метеоданные за месяц (сезон)
Постанционный мониторинг влагозапасов в слоях почвы под яровыми и озимыми зерновыми культурами с целью определения начала почвенной засухи и ее распространения
Таблицы среднеобластных влагозапасов (по сравнению с нормой) под отдельными культурами; подекадный мониторинг запасов продуктивной влаги по слоям почвы 0–20 и 0–100 см
Таблицы изреженности озимой ржи и пшеницы по результатам отращивания по субъектам Российской Федерации и федеральным округам, а также по России в целом
Расчет и формирование таблиц дат перехода температуры воздуха через 0, 5, 10, 15°C, сумм активных температур выше 0, 5, 10°C и эффективных температур воздуха выше 5 и 10°C по станциям (ежедекадно)
Постанционный расчет гидротермического коэффициента (ГТК), характеризующего складывающиеся условия увлажнения по декадам и месяцам вегетационного периода, формирование среднеобластных таблиц и проведение мониторинга атмосферных засух по ГТК
Постанционный и среднеобластной мониторинг высоты снежного покрова, глубины промерзания почвы, минимальной температуры воздуха и минимальной температуры почвы на глубине узла кущения озимых культур для оценки условий перезимовки озимых культур
Таблицы к бюллетеню (зима)

в разных горизонтах, накопленных активных и эффективных температур как на станциях, так и в среднем по субъектам. Все эти рабочие материалы используются не только для анализа агрометусловий, но и при построении статистических отчетов. Общий вид рабочего места (фрагмент) приведен на рис. 7.

Пока архив данных невелик (2 года), что не позволяет отладить и включить в процесс многие расчетные схемы, но работы не прекращаются. Принимая во внимание сложность процесса и вовлеченность в него большого числа дополнительных материалов, а также отсутствие на местах электронных архивов и малые силы сотрудников, трудно пока передать разработанное программное обеспечение на места.

Статистические таблицы по России

СОХРАНИТЬ ТАБЛИЦУ В АРХИВЕ ПЕРЕСЛАТЬ Выдать все таблицы по словарю Печать СОЗДАТЬ АРХИВНУЮ ТАБЛИЦУ

Среднеобластные данные за месяц Даты периода и средние температуры Среднеобластные данные за декаду Таблица урожайности ржи и пшеницы Болотные Таблицы в мониторинге влажностное наметать климат Мониторинг знака Мониторинг ГТК

Задать дату Год 2010 Месяц 4 кв. сезон 3 месяцев Выдать таблицу Режим редактирования

Задать культуру на полях яровой пшеницы

декада: влаги менее 10 нед более 50 нед переувлажнение более 50 нед более 20 нед

NAME	IDEN	NNNN	SLOU	апреля			мая			июня			июля		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ВОЛОСОВО	26367		0-20				68	45	70	56	41				
Волгоградская обл.			0-100						216						
ПАЛАСОВКА	34373		0-20						5	1					
0-100									9	3					
Башкортостан респ.															
ЯНАУЛ	28419		0-20				10	27	6	3					
0-100							119	153	116	101					
АСКИНО	28522		0-20				30	57	26	17					
0-100							163	255	156	96					
ЕМАШИ	28535		0-20				34	34	18	16					
0-100							205	196	175	147					
ДЫВАН	28537		0-20				22	6	18	6					
0-100							125	32	142	34					
ВЕРХНЯРЬКЕЕВО	28613		0-20				41	30	23	38	28				
0-100							162	142	125	145	133				
КШНАРЕНКОВО	28624		0-20				17	28	34	13	19				
0-100							146	168	186	130	103				
ТЯИМАЗЫ	28712		0-20				13	4	6	2	2				
0-100							72	50	41	58	44				
ЧИШЫ	28721		0-20				15	21	20	11					
0-100							92	96	87	73					

Рис. 7. Общий вид рабочего места обработки архивов (фрагмент).

Учитывая тот факт, что визуализация агроданных в виде журналов и карт может быть полезна и другим оперативно-производственным учреждениям Росгидромета, Гидрометцентр России с 1 марта по 30 апреля 2011 года выкладывал фактическую декадную информацию в качестве наглядного примера на интернет-ресурс на сервере Методического кабинета Гидрометцентра России в разделе «Декадная агрометинформация». Раздел включал все виды журналов по 71 субъекту Федерации, синоптические карты по России и сезонную номенклатуру карт по ряду федеральных округов. Отметим, что построение карт и журналов выполняется с учетом графика поступления данных от регионов.

В заключение приводим общую схему обработки и распространения агрометданных в рамках программного комплекса PROMETEI Гидрометцентра России (рис. 8).

Установка данного комплекса позволила специалистам-агрометеорологам получать в более ранние сроки наиболее полную

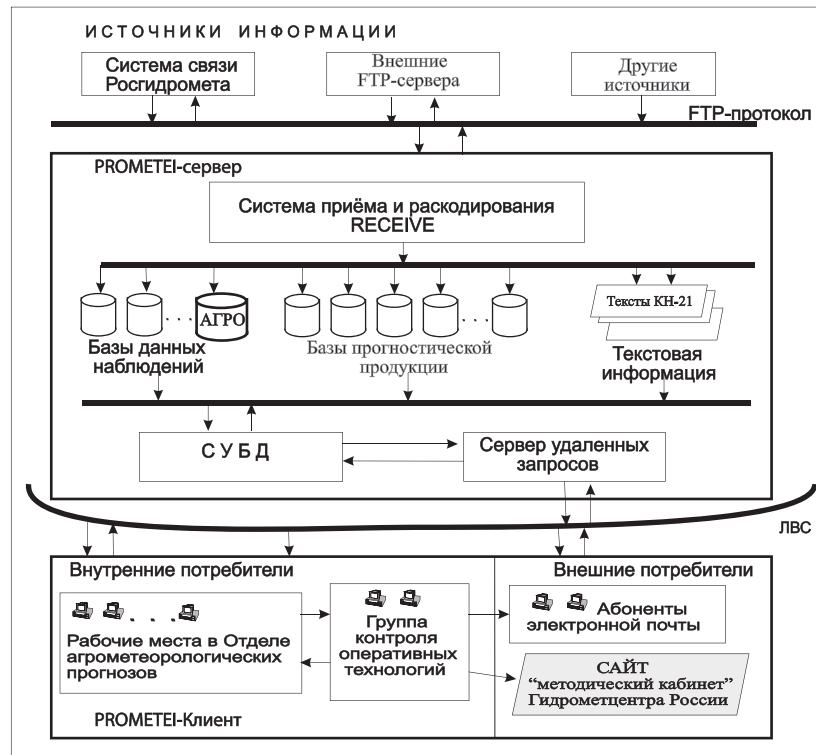


Рис. 8. Принципиальная схема комплекса обработки агрометинформации в технологии PROMETEI Гидрометцентра России.

агрометеорологическую информацию, необходимую не только для повседневной оперативной работы, но и для подготовки аналитических материалов и докладов в аппарат Правительства и Президента Российской Федерации, в Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, руководству Росгидромета, а также в органы власти Москвы и Московской области, качественно улучшить подготовку и выпуск всех аналитических агрометеорологических материалов, а также автоматизировать расчеты к прогнозам урожайности сельскохозяйственных культур, проводить подекадный мониторинг атмосферных и почвенных засух и условий перезимовки озимых культур в автоматизированном режиме.

Список использованных источников

1. Пурина И.Э., Жабина И.И., Недачина А.Ю., Дегтярева Н.В., Маковская И.В. Развитие информационного обеспечения Гидрометцентра России на базе технологического комплекса PROMETEI // 80 лет Гидрометцентру России. – 2010. – М.: ТРИАДА лтд, 2010. – С. 423–434.
2. Скворцов А.В. Триангуляция Делоне и ее применение. – Томск: Изд-во Томского университета, 2002. – 124 с.
3. Страшная А.И. Состояние и проблемы оперативного агрометеорологического обеспечения сельского хозяйства на федеральном уровне в условиях глобального изменения климата // Труды ВНИИСХМ. – 2007. – Вып. 36. – С. 78–91.
4. Страшная А.И., Русакова Т.И., Зоидзе Е.К. Развитие системы оперативного агрометеорологического обеспечения аграрного сектора экономики // Развитие сельскохозяйственной метеорологии в России. – Обнинск, 2009. – С. 306 – 330.

Поступила в редакцию 20.05.2011 г.