

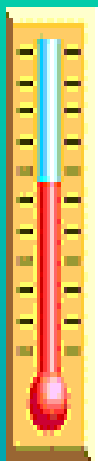
**Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды
Республики Беларусь**

**ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии,
контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу
окружающей среды»**

Мельник В.И.

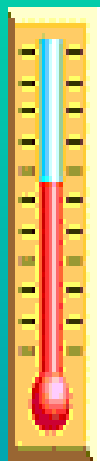
**«Климатическое обслуживание агропромышленного
комплекса в Республике Беларусь в условиях
меняющегося климата»**

**Региональное консультационное совещание по климатическому обслуживанию в
Северной Евразии
19-20 октября 2015 года, Сочи, Российская Федерация**



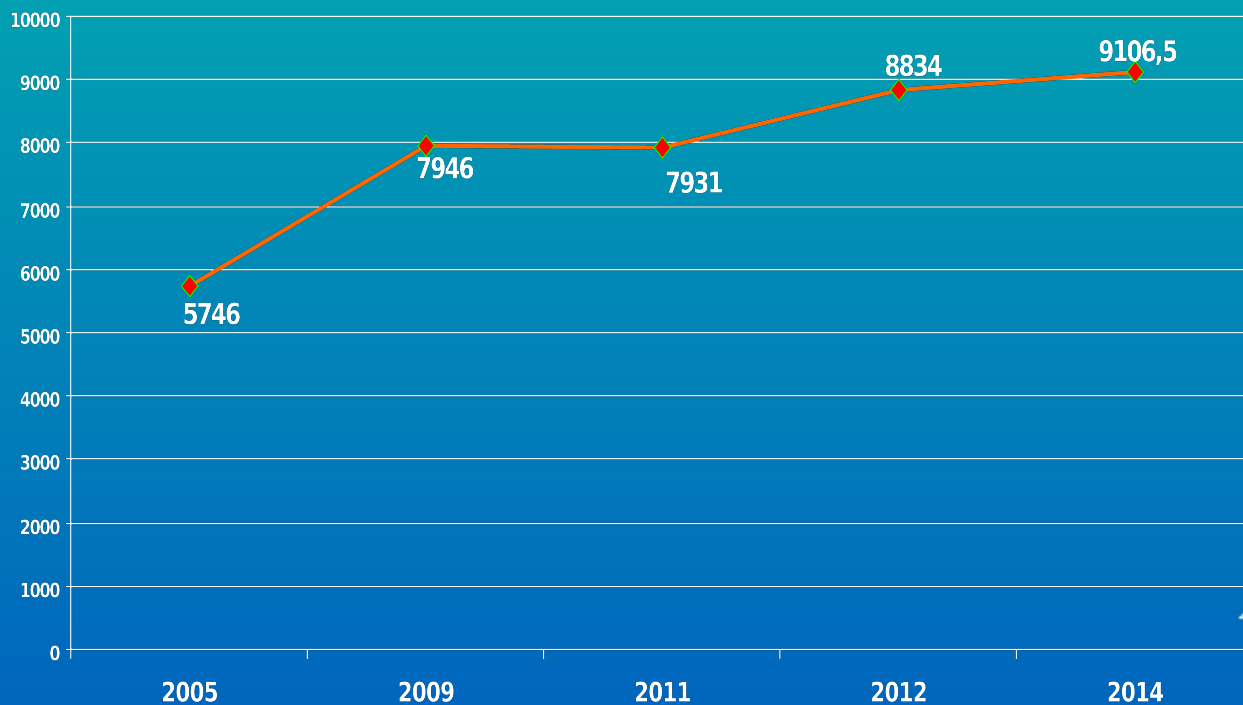
Сельское хозяйство – важная отрасль экономики для Беларуси, которая обеспечивает более 8 % ВВП страны, 17,1% инвестиций в основной капитал, около 10% занятости населения. Сельское хозяйство Беларуси специализируется на выращивании традиционных для умеренных широт культур. В растениеводстве преобладают зерновые (преимущественно ячмень, пшеница, тритикале), а также картофель, кормовые и технические культуры. Общая площадь земель, находящаяся в сельскохозяйственном обороте, составляет почти 9 млн. га, или более 40 % территории страны. На одного жителя Беларуси приходится 0.9 га сельскохозяйственных земель, в том числе 0,8 га пахотных. Основу сельского хозяйства Беларуси составляют крупные сельскохозяйственные организации, действующие на рыночной основе, но с активной государственной поддержкой. В 2014 году в республике осуществляли деятельность 1,5 тысячи сельскохозяйственных организаций и 2,2 тысячи фермеров.



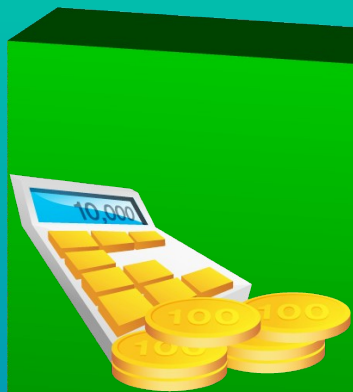


С 2000 года растет урожайность по основным культурам. В 2014 году в стране получен рекордный урожай зерна 9,7 млн. тонн в амбарном весе при средней урожайности 36,6 центнера. Сельское хозяйство Беларуси относится к зоне рискованного земледелия, поэтому в зависимости от складывающихся погодных условий валовой сбор зерна может меняться от 5,5 до 9,5 млн. тон.

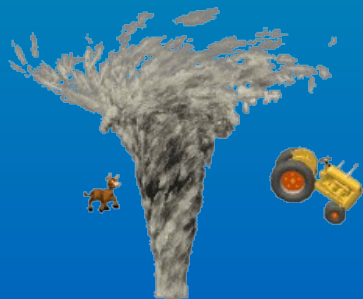
Динамика валовых сборов зерновых и зернобобовых культур в
сельскохозяйственных организациях Республики
Беларусь, тыс. тонн



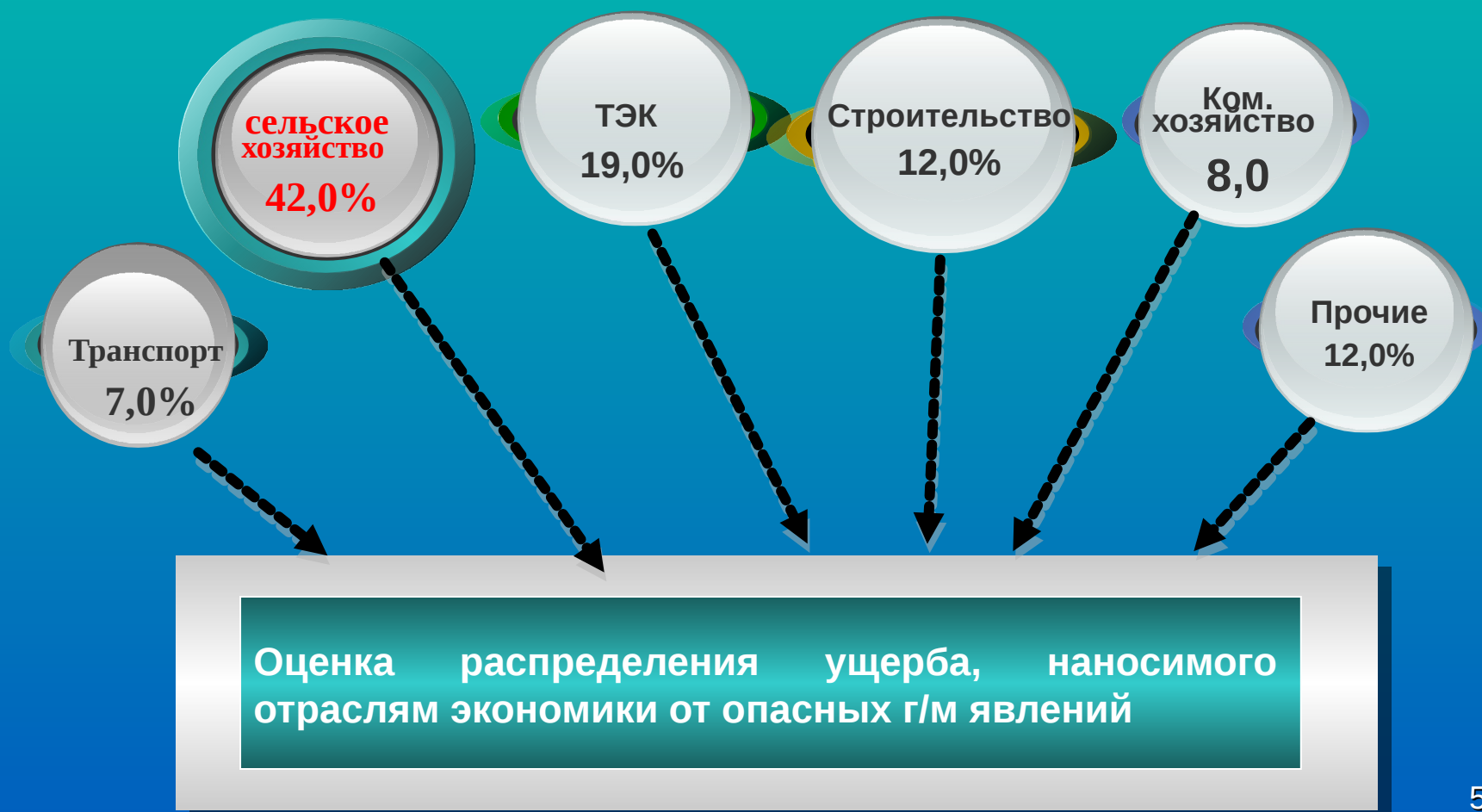
Предварительные оценки выполненные экспертами Всемирного банка показали



Экономика Республики Беларусь теряет в среднем около 93 миллионов долларов США (в ценах 2005 г.) от неблагоприятных и опасных погодных явлений и условий



Республике Беларусь более 41% ВВП производится погодозависимыми отраслями. В ходе изучения экономической эффективности гидрометеорологического обслуживания экономики белорусскими экспертами и экспертами Всемирного банка было установлено



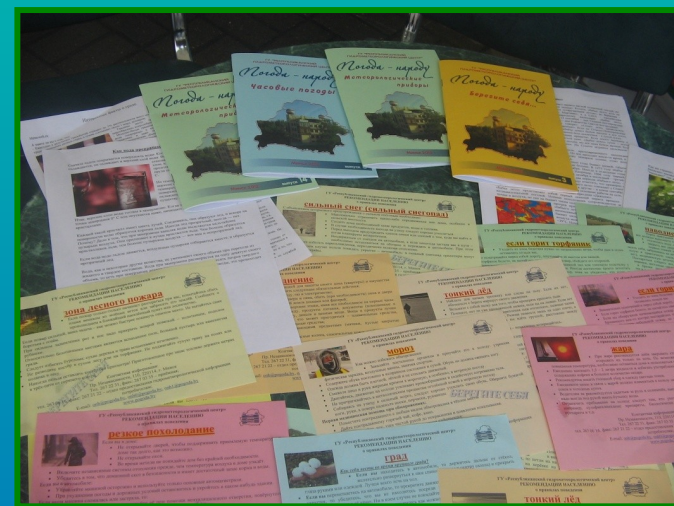


В Республике Беларусь существующее климатическое обслуживание потребителей в том числе и сельскохозяйственного сектора отвечает принципам и целям, сформулированным в решениях Внеочередного конгресса ВМО в октябре 2012 года и принятого Плана осуществления Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания (ГРОКО).

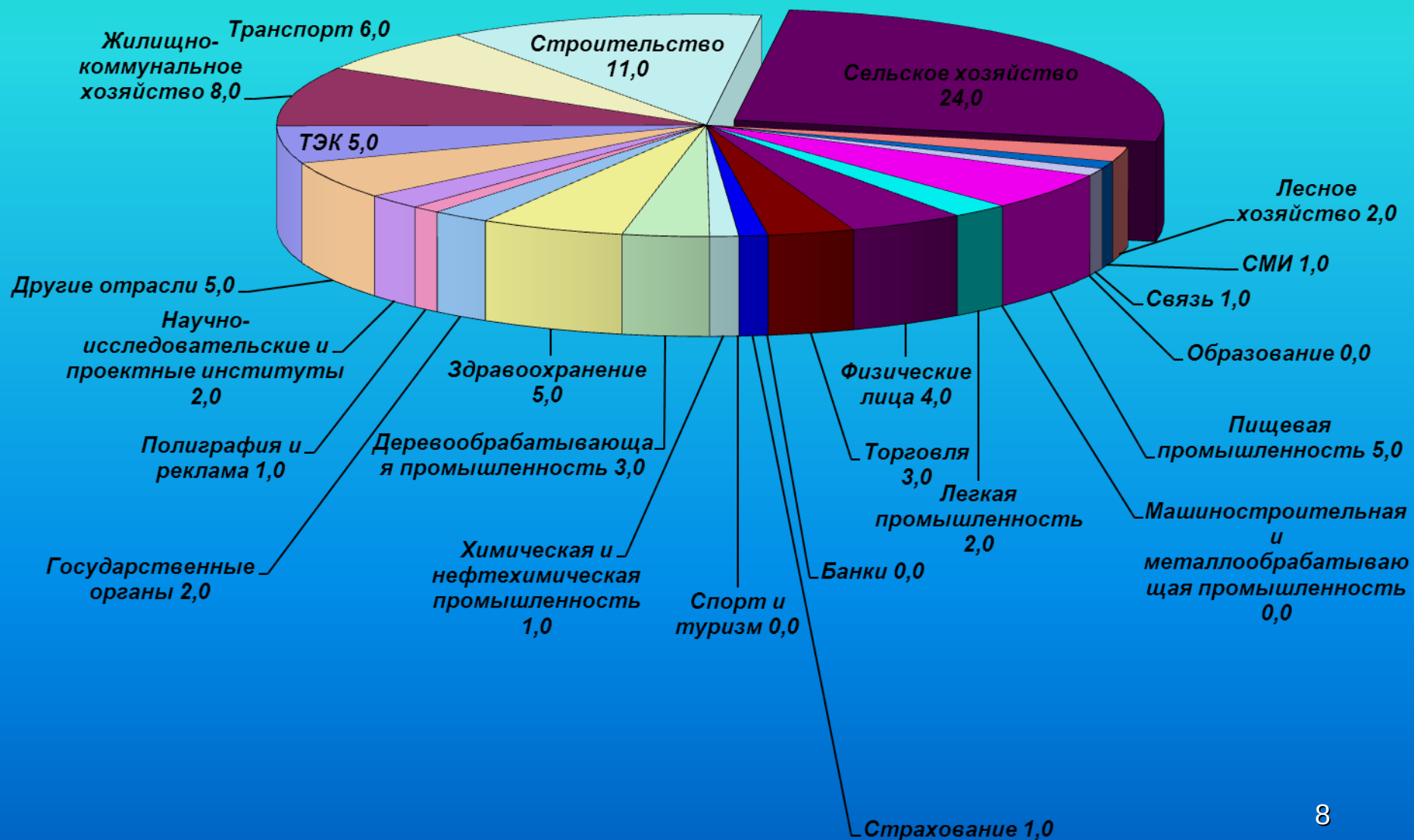
Обеспечение климатической информацией потребителей

В первую очередь в Беларуси развита информационная система климатического обслуживания, одного из важнейших компонентов ГРОКО, которая развивается и совершенствуется на протяжении длительного периода, можно сказать с момента организации гидрометеорологической службы

Наряду с традиционными формами обеспечения климатической информацией сельскохозяйственного сектора (климатические справочники, ежемесячники, ежегодники, обзоры, бюллетени, справки, прогнозы погоды и др.), последнее время все большее внимание уделяется вопросам оценки климатических изменений на территории Беларуси, их воздействий на с/х сектор экономики, разработку мер адаптации к этим воздействиям, а также статистике изменений опасных явлений погоды.



Количество организаций обеспеченных специализированной информацией за 2014 г., %

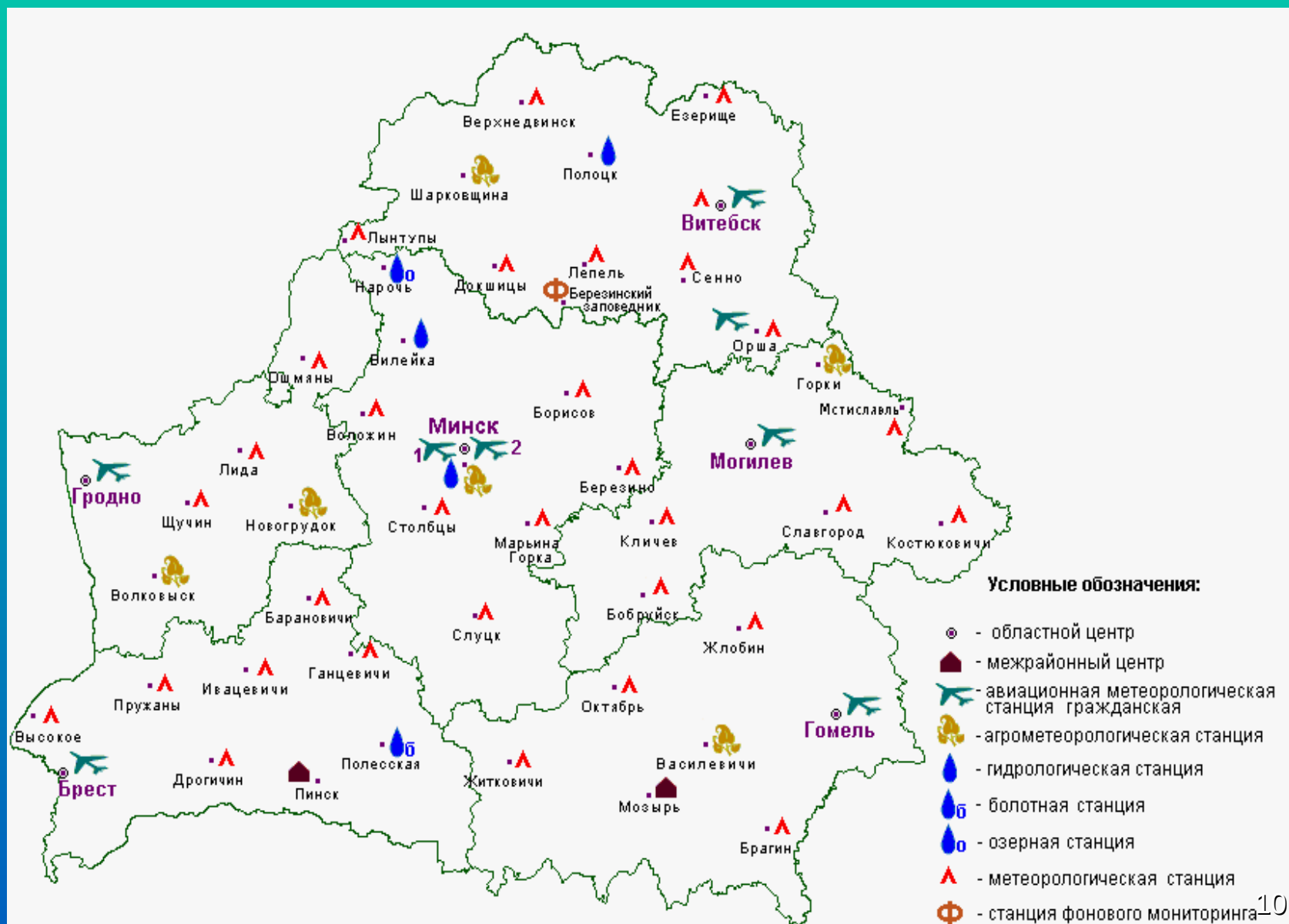


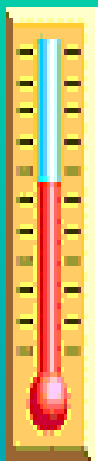
Сеть гидрометеорологических наблюдений Беларуси

В Республике Беларусь существует довольно развитая и устойчиво работающая сеть гидрометеорологических наблюдений, обеспечивающая получение необходимых климатических характеристик. 12 станций Беларуси входят в Региональную опорную климатическую сеть (РОКС) ВМО.



Карта схема государственной сети наблюдений 2014г.





Колебания урожайности в зависимости от погодных условий являются объективной реальностью и происходят, несмотря на рост культуры земледелия. Актуальность проблемы возрастает в связи с существенными изменениями климатических условий республики за последние десятилетия. Поэтому правильный учет климатических факторов и всестороннее использование климатических ресурсов необходимы при принятии оптимальных решений в сельскохозяйственном производстве. **Условно климатическое обслуживание сельского хозяйства можно разделить на две составляющие: оперативное и режимное.** Для изучения влияния метеорологических условий на развитие сельскохозяйственных культур и формирование урожая проводятся агрометеорологические наблюдения. Необходимость проведения агрометеорологических наблюдений в Республике Беларусь определяется Законом Республики Беларусь от 9 января 2006 года «О гидрометеорологической деятельности», а также рядом других нормативных актов, обеспечивающих его выполнение.





Агрометеорологические наблюдения

Холодный период

- ❖ Глубина промерзания почвы
- ❖ Температура почвы на глубине узла кущения озимых
- ❖ Снегомерные съемки на полях
- ❖ Отращивание проб сельхозкультур



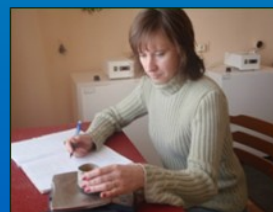
Наблюдения в
холодный период

Теплый период

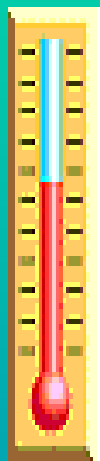
- ❖ Обследование состояния посевов
- ❖ Фенология
- ❖ Состояние посевов
- ❖ Элементы продуктивности и структура урожая
- ❖ Влажность почвы
- ❖ Суммарное испарение с почвы и растений



Фенологические наблюдения



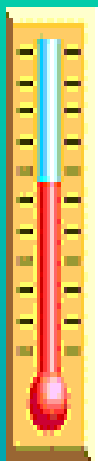
Определение влажности почвы



Результаты агрометеорологических наблюдений, проводимых гидрометеорологическими станциями, лежат в основе аналитической агрометеорологической информации и агрометеорологических прогнозов.

Полученная в ходе проведения наблюдений и работ агрометеорологическая информация используется специалистами гидрометеорологической службы для составления оперативных, декадных и месячных агрометеорологических бюллетеней, прогнозов, докладов, которые, как правило, содержат многолетние климатические данные и экстремальные значения климатических характеристик и предоставляются высшему руководству страны, включая Президента, Администрацию Президента, Совет Министров, Национальное собрание, а также передаются Министерству сельского хозяйства и продовольствия и его организациям.





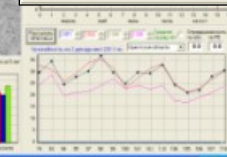
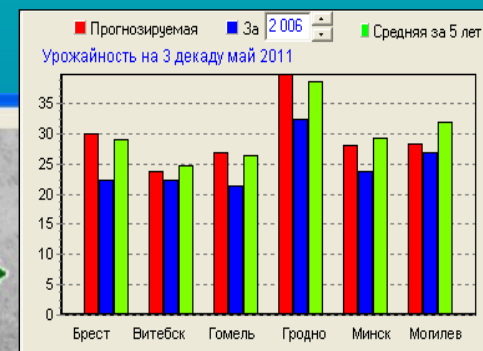
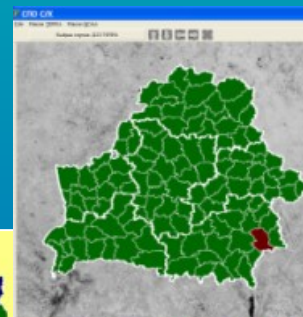
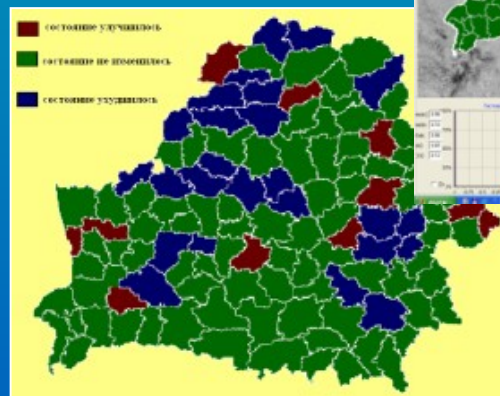
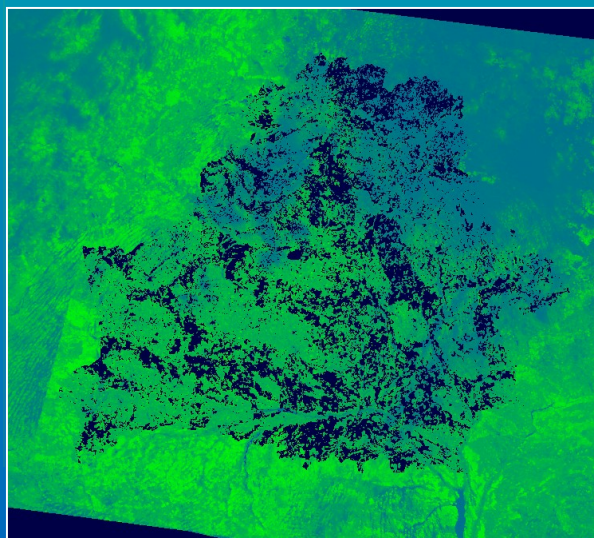
Компонент ГРОКО - Исследования, моделирование и прогнозирование

Наиболее значимыми из всех агрометеорологических прогнозов являются прогнозы урожайности сельскохозяйственных культур, вносящие свой вклад при определении стратегии продовольственной политики государства. В Гидромете составляются прогнозы урожайности и валового сбора в масштабе областей и в целом по Беларуси : озимых зерновых, яровых зерновых, зерновых и зернобобовых культур в целом, картофеля, сахарной свеклы, многолетних трав. Прогнозы урожайности являются одним из составляющих факторов для правительственных органов при планировании экспорта и импорта зерна, его переработки в конкретные виды продукции, заготовки семенного фонда страны. Оправдываемость прогнозов составляет 85-90%.

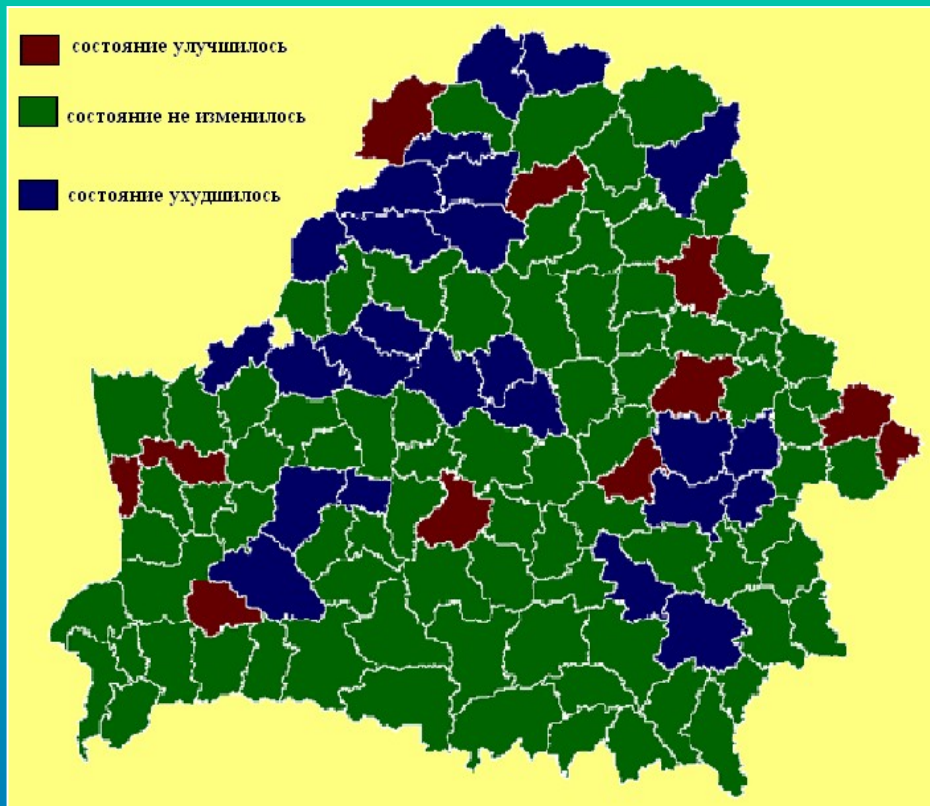
Однако существующая система сбора информации о состоянии сельскохозяйственных культур на уровне республики или её административных районов, зачастую уже не отвечает современным запросам основных потребителей по  полноте и оперативности получаемых данных.



Оценка состояния посевов и урожайности сельскохозяйственных культур по данным искусственных спутников Земли (ИСЗ)



Состояние посевов сельскохозяйственных культур за декаду по областям (административным районам) Беларуси



Изменение состояния посевов (NDVI) за декаду по административным районам

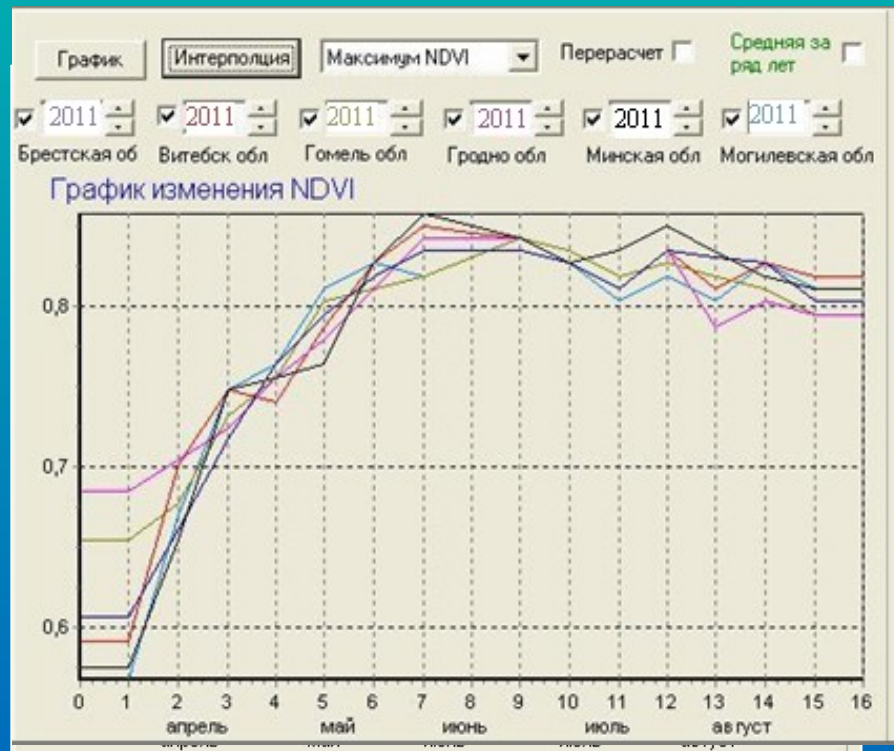
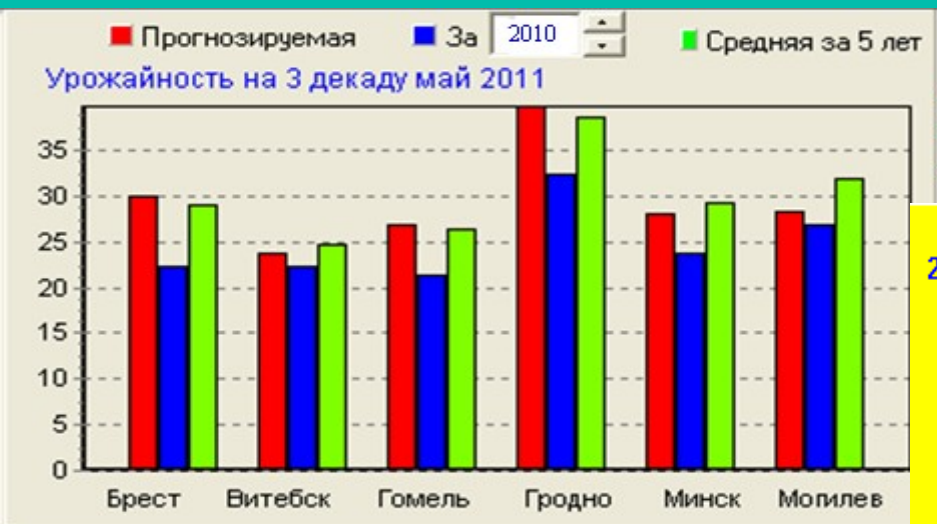
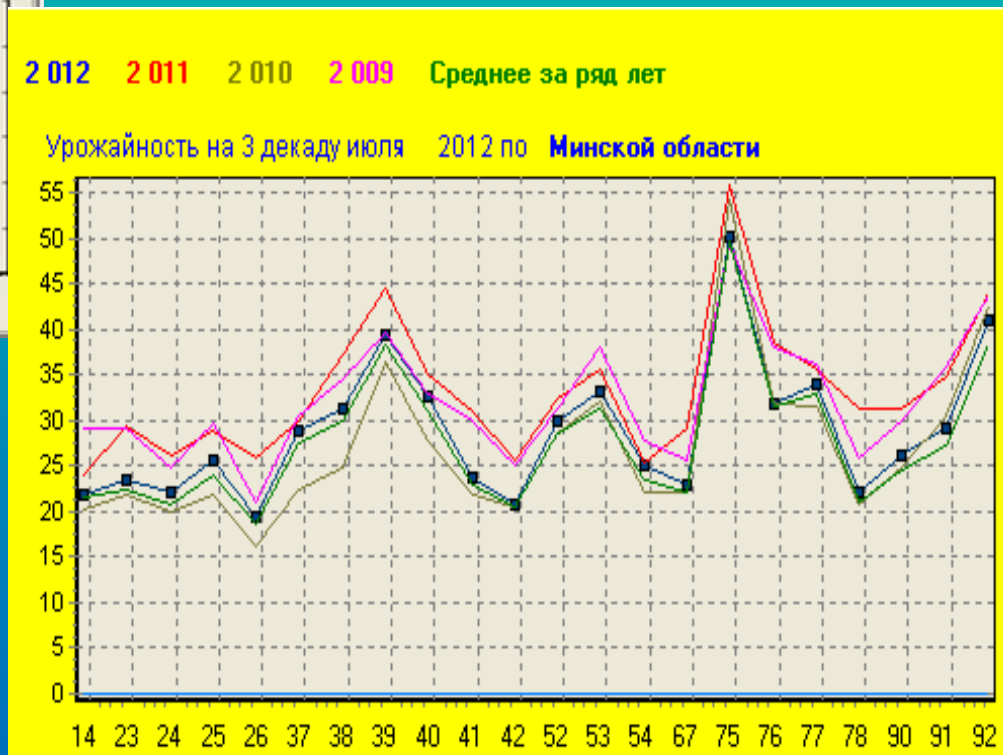


График изменения NDVI по декадам (области)

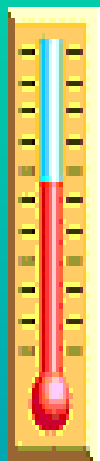
Формирование прогностической информации урожайности зерновых культур



Средняя урожайность зерновых культур по областям Беларуси



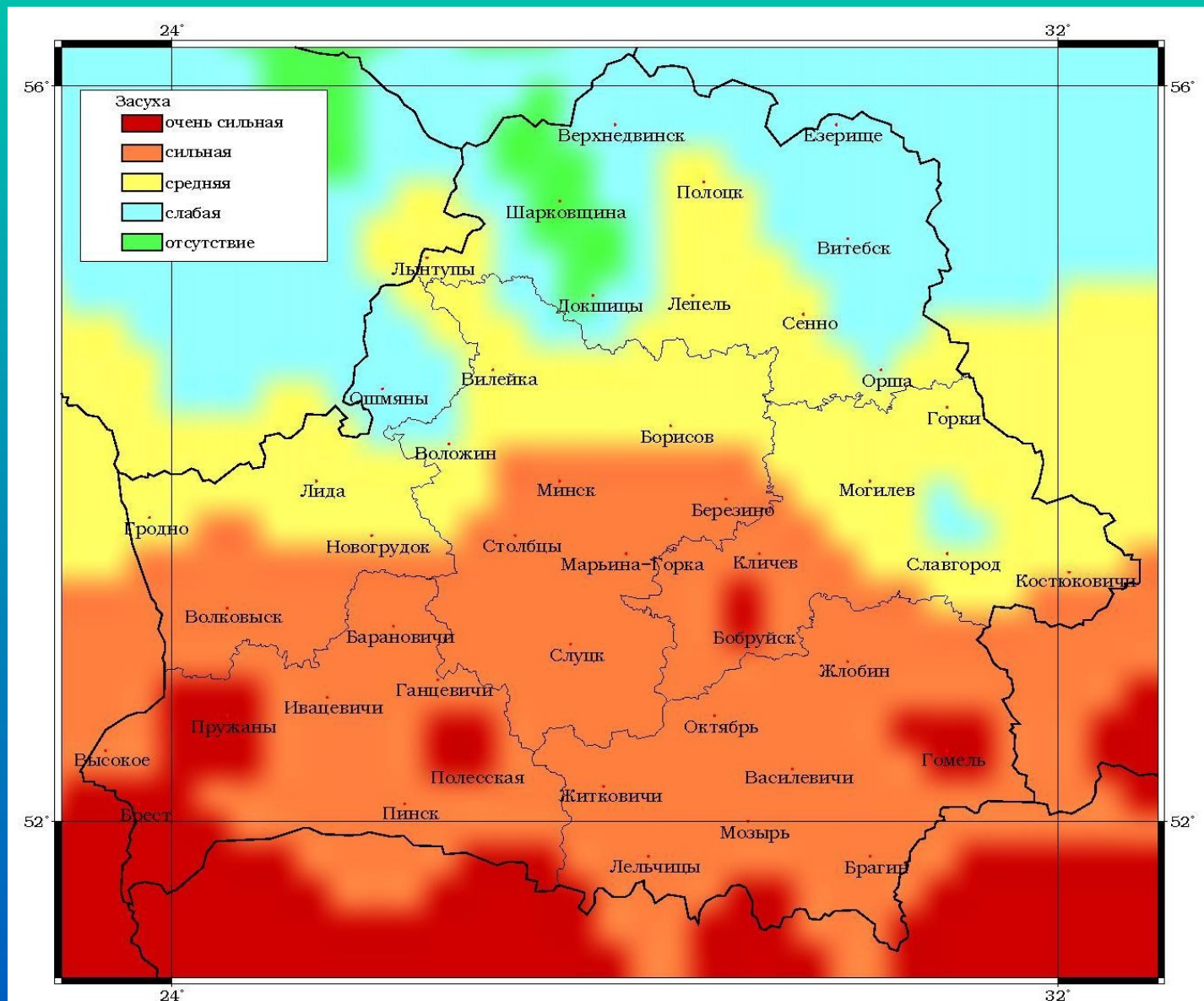
Фрагмент графика прогнозируемой урожайности зерновых культур по административным районам Минской области



В Белгидромете в 2006 году в рамках выполнения совместной программы Союзного государства в области гидрометеорологической деятельности была внедрена разработанная в Центре засух во ВНИИСХМ автоматизированная оперативная система декадной оценки засух (АОСОЗ), адаптированная к условиям Беларуси. С помощью этой системы в Белгидромете обеспечивается с мая по сентябрь счет ежедекадной комплексной оценки возникновения и развития засух различной интенсивности с учетом ее составляющих (атмосферная и почвенная засуха) по стандартным оперативным данным, поступающим по каналам связи с государственной сети гидрометеорологических наблюдений.



Комплексный показатель интенсивности засухи на территории Беларуси на 10 августа 2015 г.



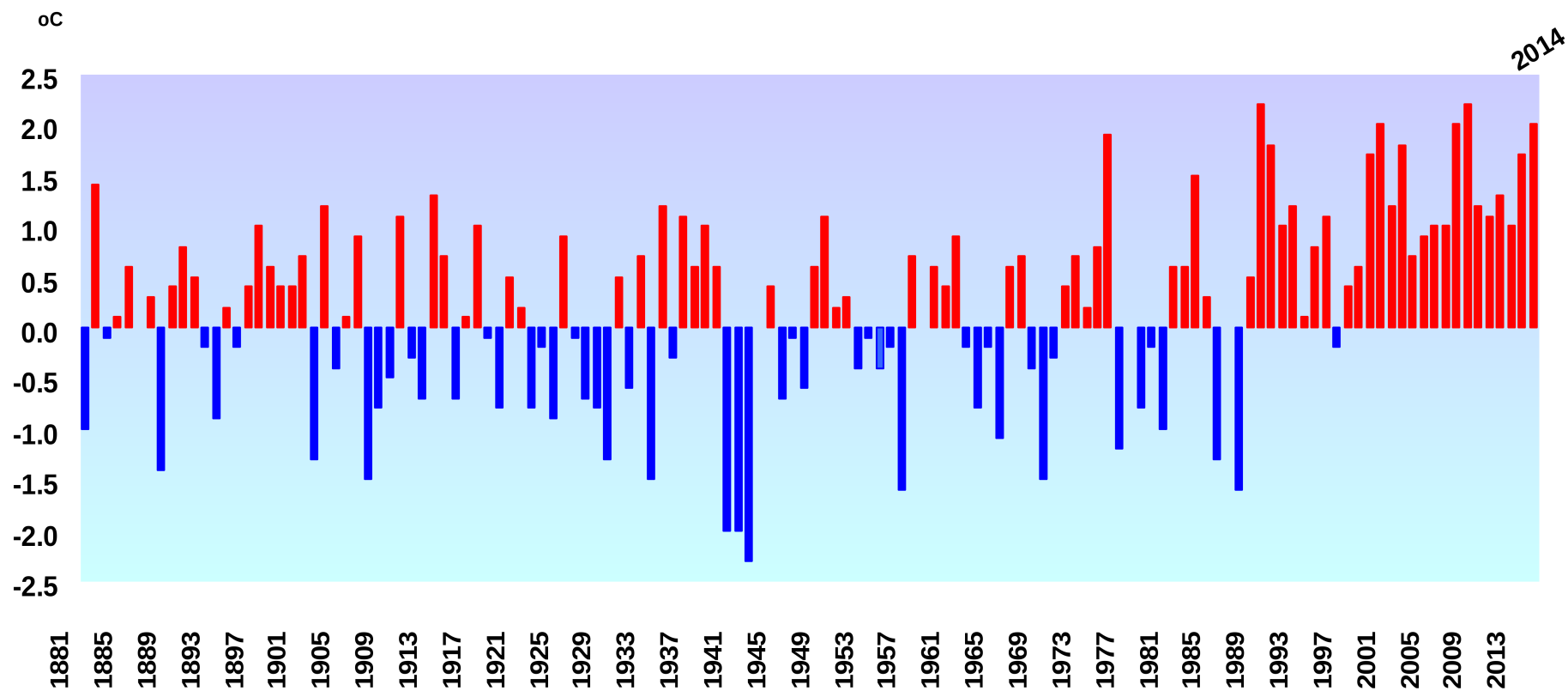
Компонент ГРОКО - Координация и наращивание потенциала

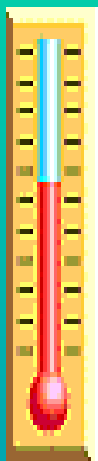
В Беларуси на конец XX и начало XXI века пришелся самый продолжительный период потепления за все время инструментальных наблюдений за температурой воздуха на протяжении последних почти 130 лет.

Особенность нынешнего потепления не только в небывалой его продолжительности, но и в более высокой температуре воздуха, которая в среднем за 25 лет (1989-2014 гг.) превысила климатическую норму на 1.2°C.

Из 20-ти самых теплых лет, начиная с послевоенного периода (1945 года), 18 лет приходятся на период 1989-2014 годы.

**Отклонение средней по Беларуси годовой температуры воздуха
от климатической нормы (+5,9°C) за период 1881-2014 гг.**



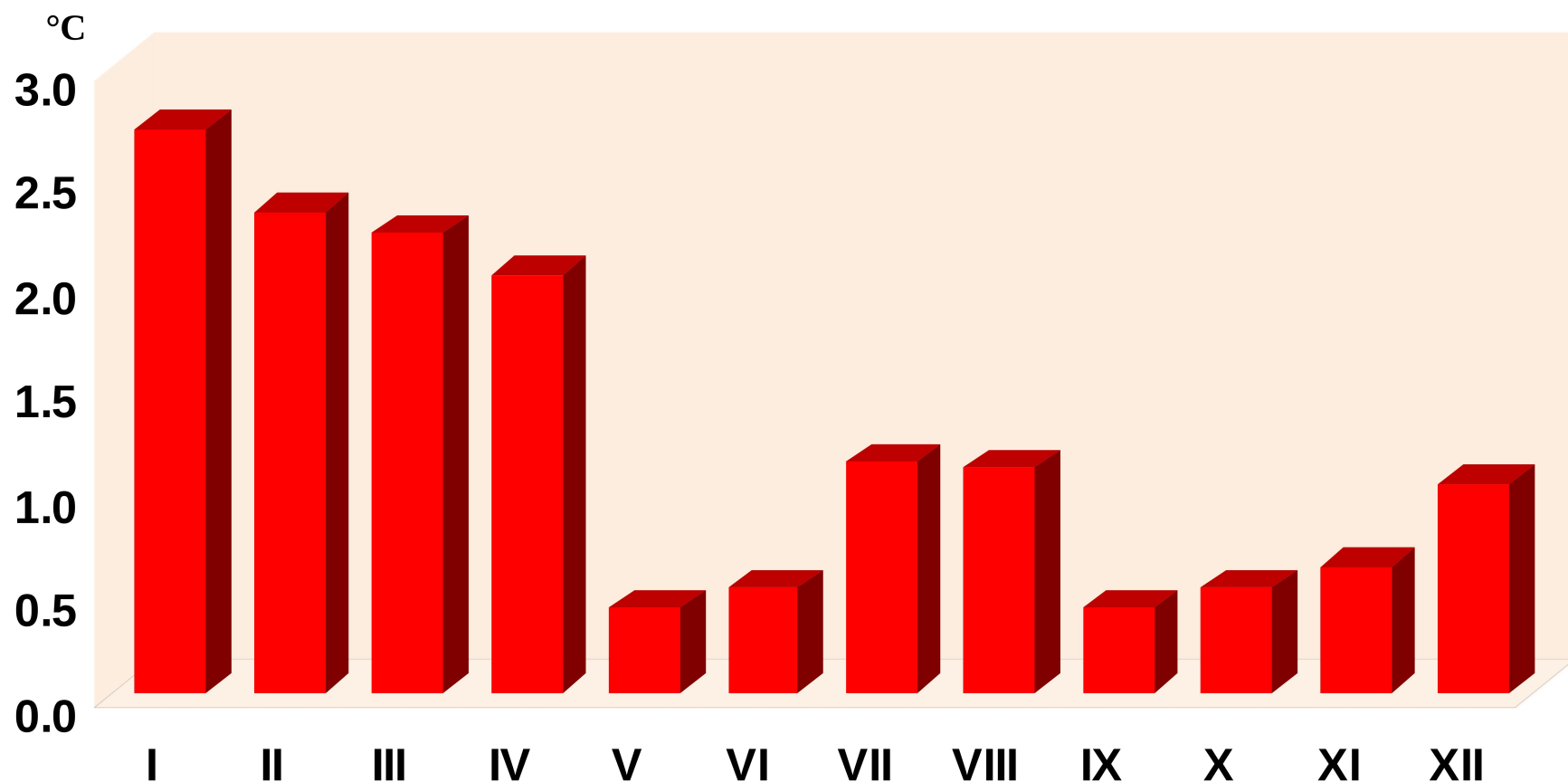


Повышение температурного режима произошло практически в каждом месяце. Рост температуры воздуха наиболее значителен в зимние и первые весенние месяцы.

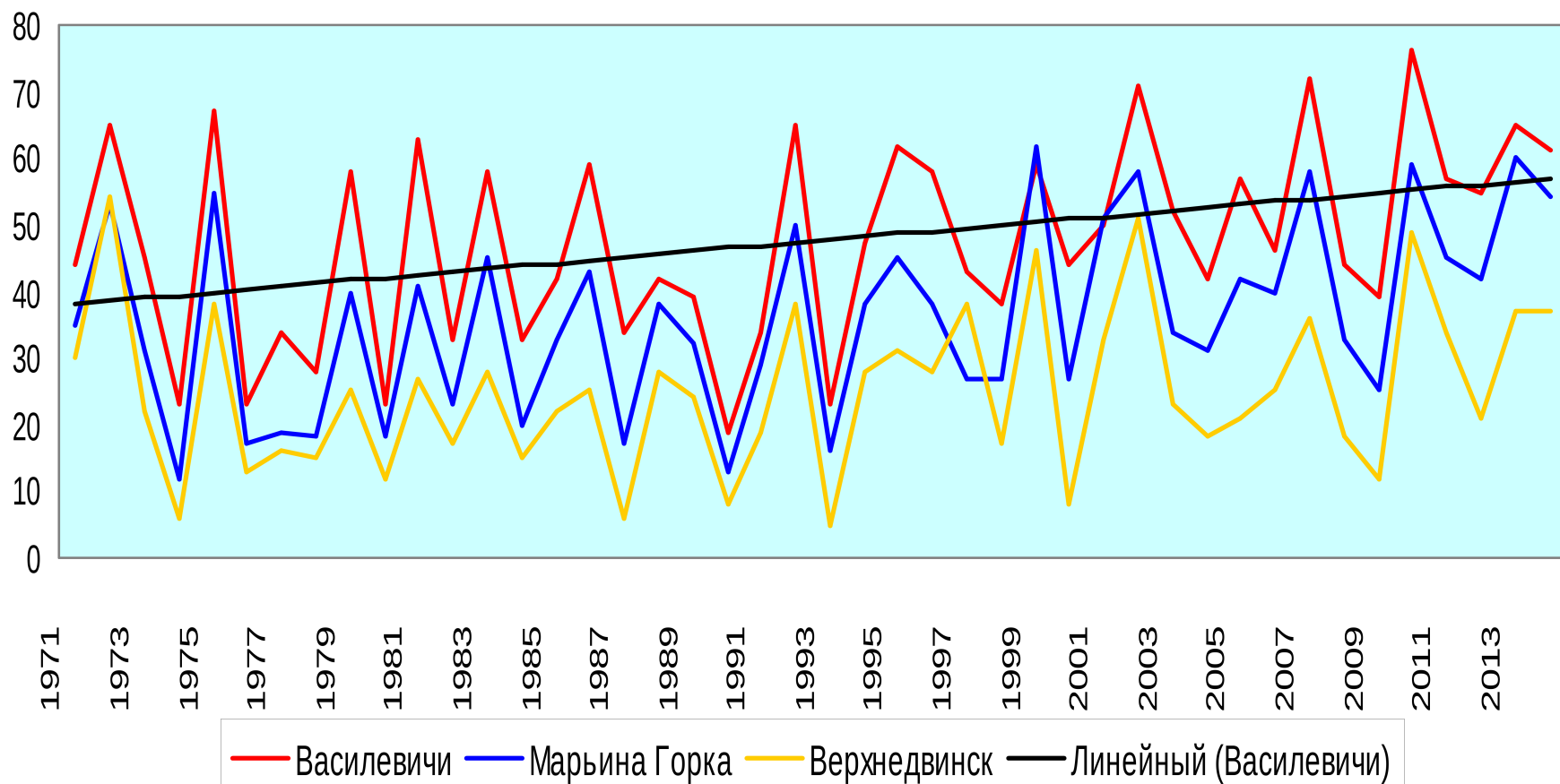
Оценки изменения температуры воздуха и осадков по месяцам очень важно учитывать в сельскохозяйственном производстве, во многом зависящем от складывающихся погодных и климатических условий.



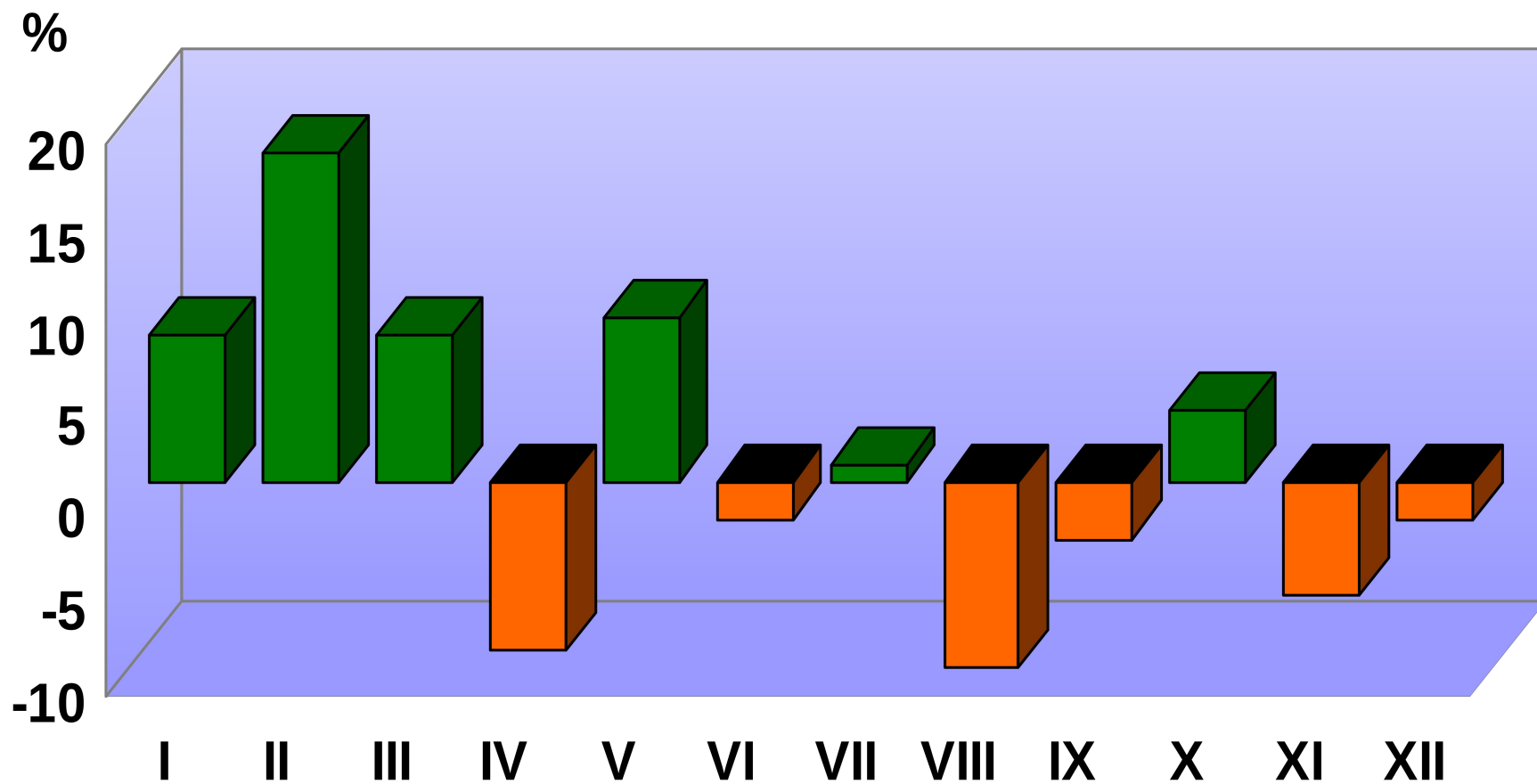
***Отклонение средней месячной температуры воздуха
за период 1989-2014 гг. от средних многолетних значений
по Республике Беларусь***



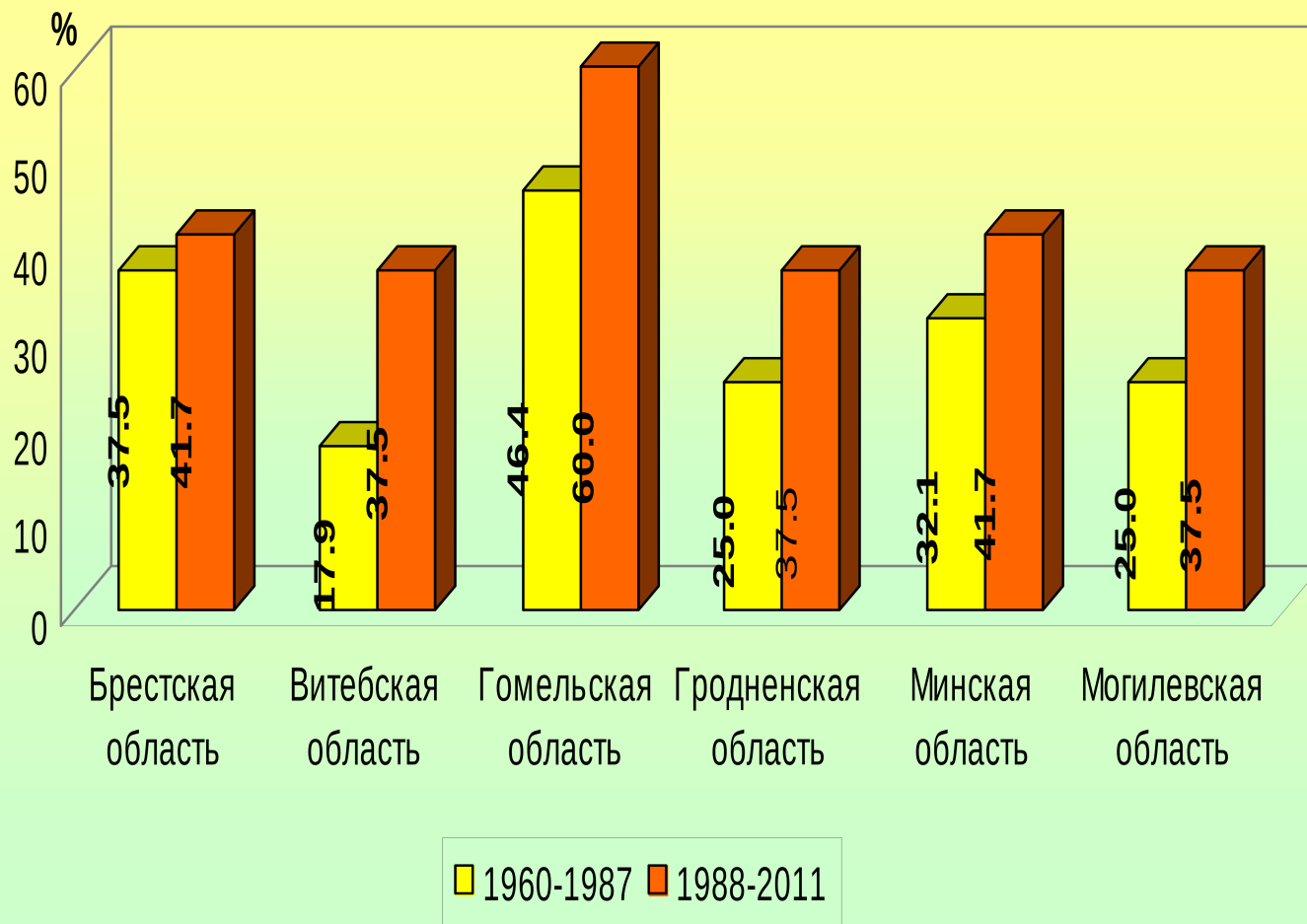
Число жарких дней (с максимальной температурой воздуха +25°C и выше)



**Отклонение месячных сумм осадков за 1989-2014 гг.
от климатической нормы по Республике Беларусь**

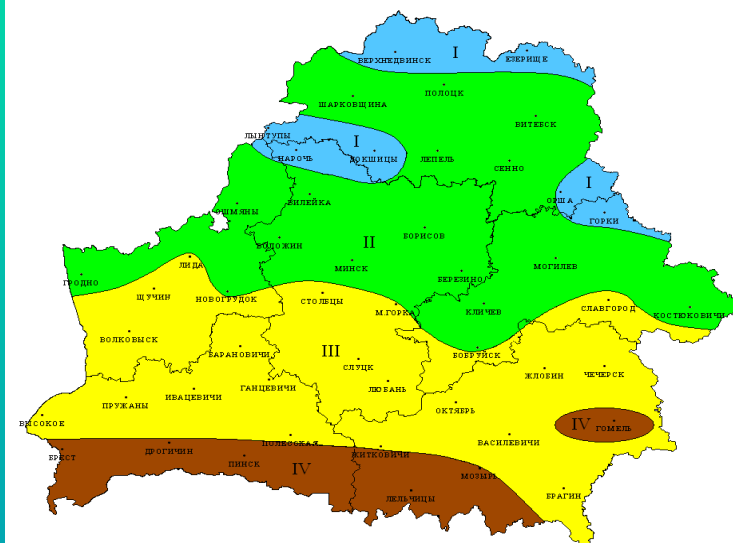
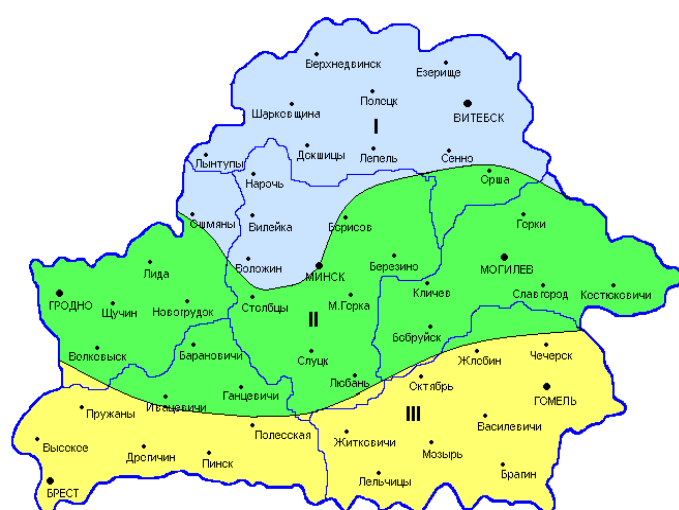


Повторяемость засух в регионах Беларуси до потепления (1960-1987 гг.) и в период потепления климата (1989-2011 гг.) (по Логинову В.Ф.)



Теплообеспеченность сельскохозяйственных культур улучшилась. Произошло изменение границ агроклиматических областей – Северная агроклиматическая область распалась, а на юге Полесья образовалась Новая, более теплая агроклиматическая область.



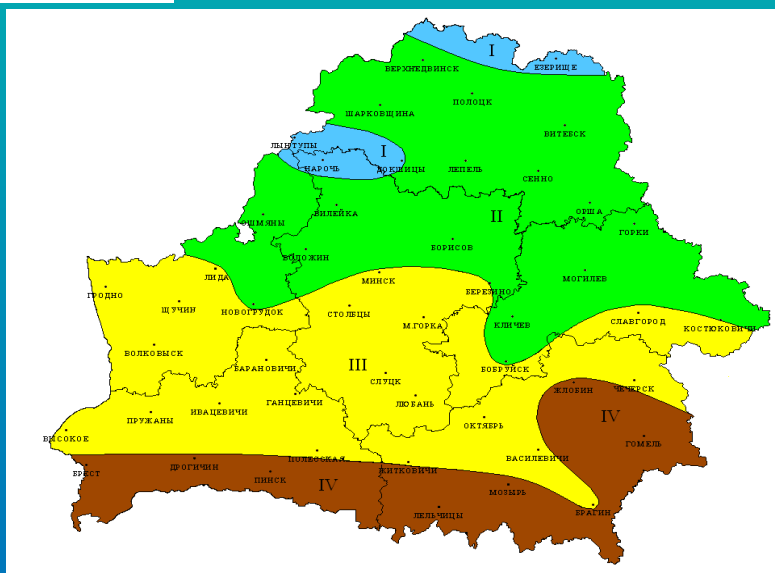


а

**сумма температур
воздуха выше 10°C**



б



в

Изменение границ агроклиматических областей Беларуси:

а) Границы агроклиматических областей по А.Х. Шкляру (1973 г).

б, в) Границы агроклиматических областей по В.И. Мельнику

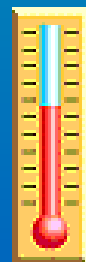
за период потепления 1989 -2009г.г., 1989 - 2014г.г.

I – Северная, II – Центральная, III – Южная, IV – Новая.

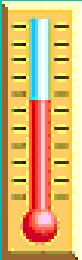
Основным результатом изменения климата и его влияния на сельское хозяйство является увеличение продолжительности вегетационного периода и его теплообеспеченности (положительный фактор), а также усиление экстремальности климата за счет роста максимальных температур воздуха, увеличения количества жарких дней, волн тепла и количества засух практически во всех регионах страны, увеличения интенсивности осадков, роста интенсивности опасных гидрометеорологических явлений и неблагоприятных резких изменений погоды, которые непосредственно влияют на эффективность сельскохозяйственного производства (отрицательный фактор). Положительные и отрицательные последствия изменения климата для сельского хозяйства представлены в информации Минсельхозпрода.

Позитивные последствия потепления

- увеличение продолжительности беззаморозкового периода;
- повышение эффективности растениеводства и животноводства за счет увеличения продолжительности и теплообеспеченности вегетационного периода;
- улучшение условий перезимовки озимых культур, снижение затрат на стойловое содержание скота, вызванных повышенным температурным режимом в зимние и первые месяцы весеннего периода (I-IV), сокращением на 10-15 дней зимнего периода;
- более раннее наступление весенних процессов и сроков сева яровых культур;
- ускорение созревания зерновых культур и сроков их уборки;
- Увеличение продолжительности пожнивного периода



Негативные последствия потепления



- рост повторяемости засух в южных районах, экстремальных осадков;
- общий рост пожарной опасности в лесах и на торфяных болотах;
- понижение уровней подземных вод;
- ослабление закалки растений, возможное увеличение вероятности их повреждения от вымокания, перепадов температур (возврата холодов), различных грибных заболеваний, вызванных теплыми зимами;
- ухудшение условий произрастания и формирования урожая средних и поздних сортов картофеля, льна, овощных культур (капуста), второго укоса трав в результате увеличения сочетания числа сухих дней и температур воздуха $> 25^{\circ}\text{C}$ во второй половине лета;
- новые инфекционные и паразитарные болезни, несвойственные определенным регионам.

Принимаемые меры

- В Белгидромете выполняются работы по исследованиям климатических показателей в условиях изменяющегося климата применительно к сельскому хозяйству. Основу работы составляет оценка наиболее важных агроклиматических показателей по территории Беларуси, осредненных за двадцатилетний период. Произведена оценка климатических и агроклиматических показателей, которые дают представление о количественных параметрах изменения агроклиматических ресурсов, их региональных различиях. На основании выполненной работы подготовлен плакат «Республика Беларусь в условиях изменения климата»;
- **Принята Государственная программа мер по смягчению последствий изменения климата на 2013–2020 годы.**
- В рамках Государственной программы мер по смягчению последствий изменения климата на 2013–2020 годы предусмотрено ряд адапционных мер в различных отраслях экономики включая и сельское хозяйство.

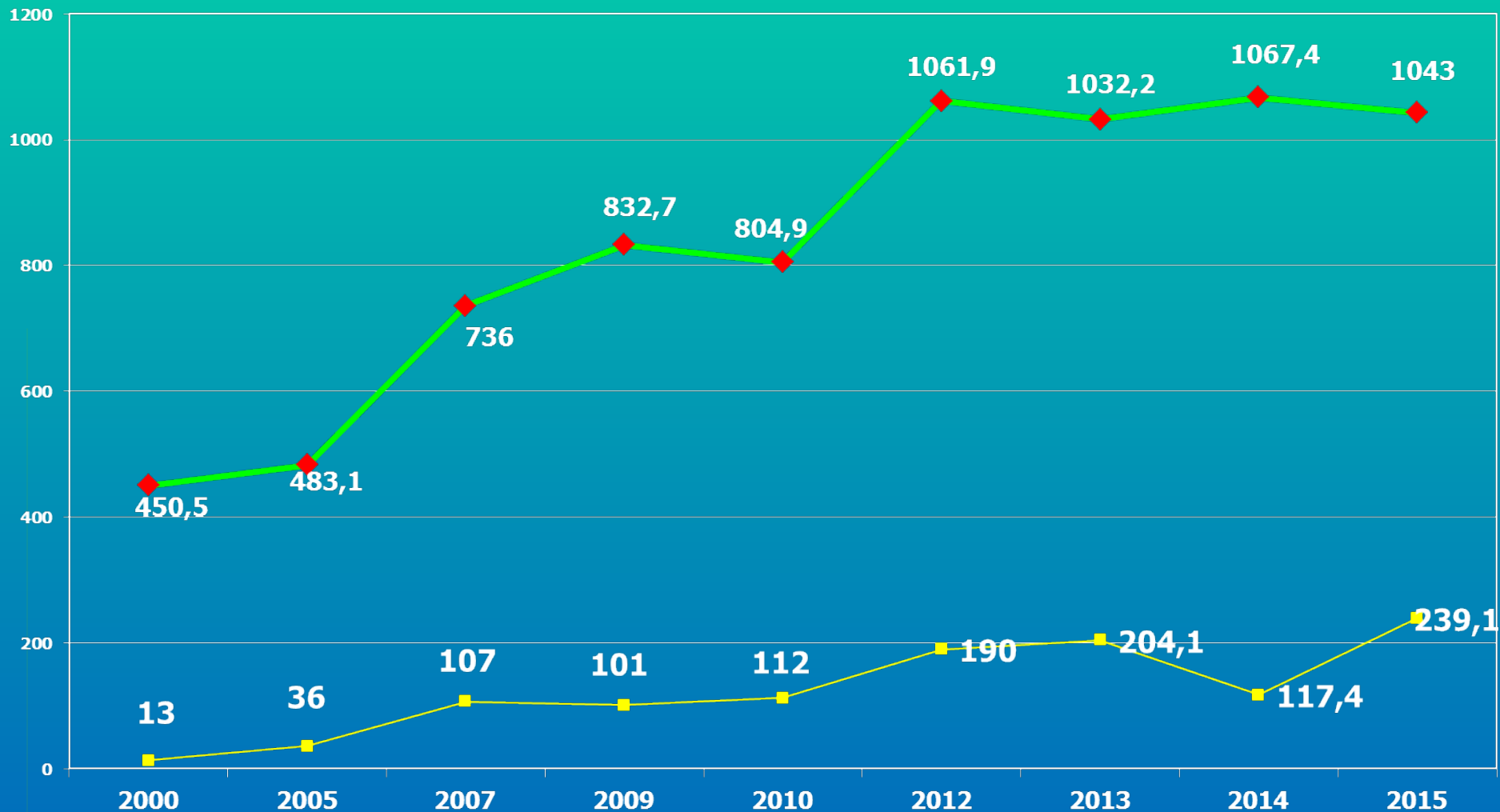
Принимаемые меры

- В рамках Государственной программы мер по смягчению последствий изменения климата на 2013–2020 годы запланировано выполнение научной работы «Оценка влияния изменения климата на агроклиматические ресурсы территории Беларуси», результатом которой будет подготовленный научно –прикладной агроклиматический справочник с оценкой условий произрастания основных с.-х. культур за период потепления;
- На 2016-2017 гг. в рамках Государственной программы научных исследований (ГПНИ) по направлению «Природопользование и экология» запланировано выполнение НИР Оценка агроклиматических ресурсов и новое агроклиматическое районирование территории Беларуси с учетом изменения климата»
- В рамках проекта Clima East в 2015 году по заявке Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь разработана Концепция Стратегии адаптации сельского хозяйства к изменению климата в Республике Беларусь

Меры по адаптации растениеводческой отрасли к изменению климатических условий (Информация Минсельхозпрода):

- совершенствование сортимента овощных, плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда;
- создание сортов теплолюбивых культур (лук репчатый, томаты, огурцы, перец, баклажаны, черешня, абрикос, виноград, орехоплодные), пригодных для возделывания в центральной западной плодовой зоне Беларуси;
- проведение мониторинга устойчивости современного сортимента овощных, плодовых и ягодных культур к основным заболеваниям и вредителям при возделывании в условиях дефицита влаги и повышенных температур с целью разработки эффективных систем защиты насаждений;
- разработка и внедрение комплексной системы мер по улучшению агрохимических, физико-химических и водно-воздушных свойств почвы;
 - совершенствование системы обработки почвы;
 - совершенствование структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур путем увеличения площадей под теплолюбивыми и засухоустойчивыми культурами.

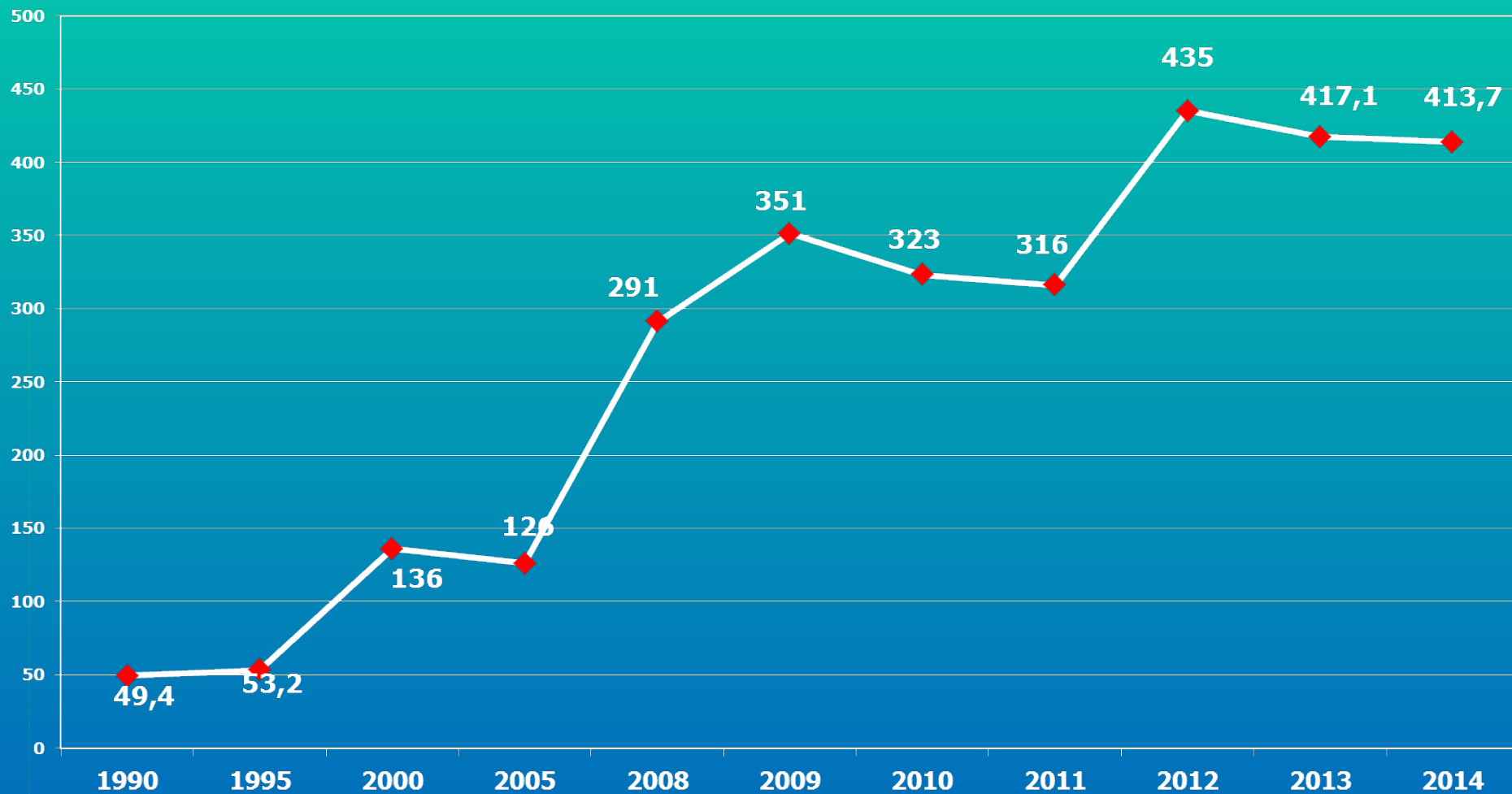
Динамика площадей кукурузы в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь



—◆— Кукуруза всего, тыс. га

—■— в том числе кукуруза на зерно, тыс. га

Динамика площадей рапса в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь



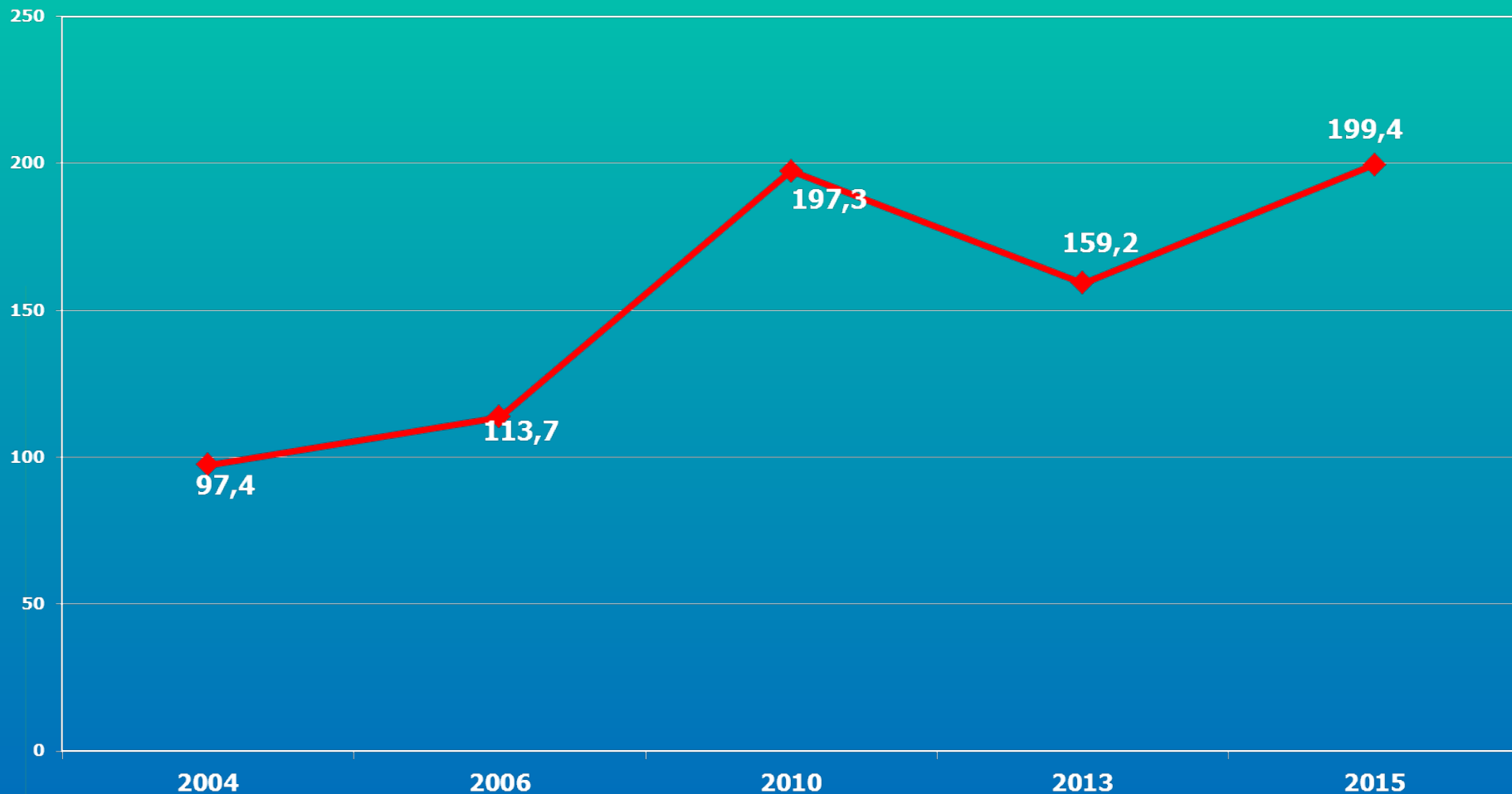
—♦— площадь рапса, тыс. га

Динамика площадей возделывания озимого ячменя в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь



—■— Озимый ячмень, тыс. га

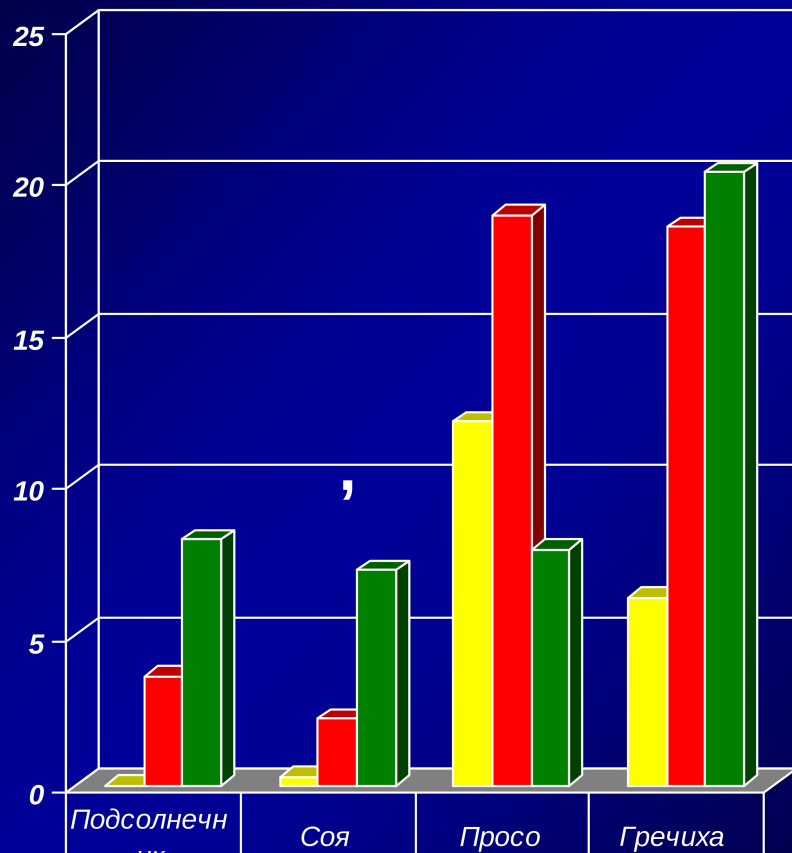
*Динамика площадей возделывания промежуточных
(пожнивных, поукосных) культур в сельскохозяйственных
организациях Республики Беларусь*



—♦— Промежуточные культуры, тыс. га

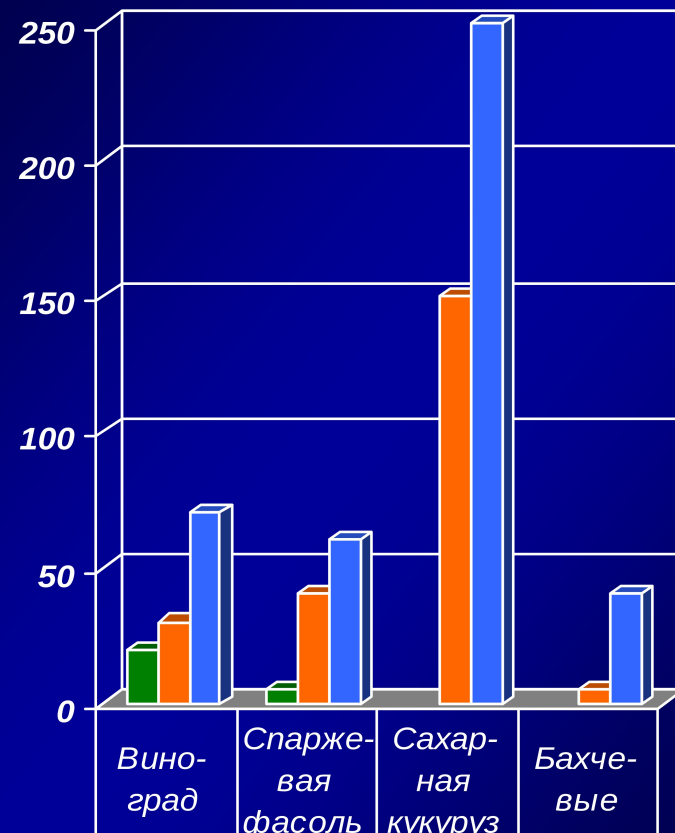
Площади посадки теплолюбивых культур

Площадь, тыс.га



Год	Подсолнечник	Соя	Просо	Гречиха
2005 год	0,04	0,3	12	6,2
2010 год	3,6	2,2	18,8	18,4
2014 год	8,1	7,1	7,8	20,2

Площадь, га



Год	Виноград	Спаржевая фасоль	Сахарная кукуруза	Бахчевые
2005 год	20	5	-	-
2010 год	30	40	150	5
2015 год	70	60	250	40

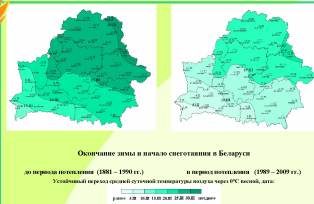
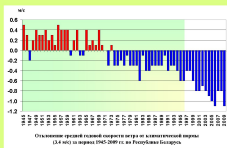
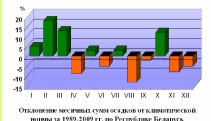
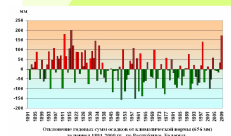
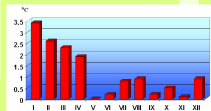
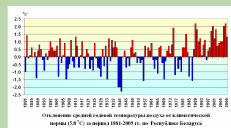
РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА



В Беларуси на конец XX и начало XXI века приходится самый продолжительный период потепления за все время инструментальных наблюдений за температурой воздуха на протяжении последних почти 130 лет.

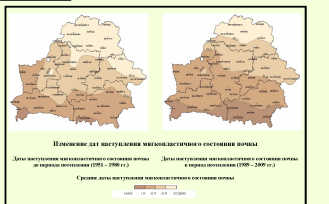
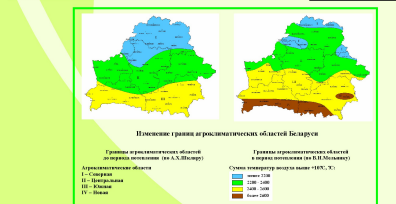
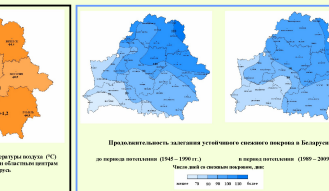
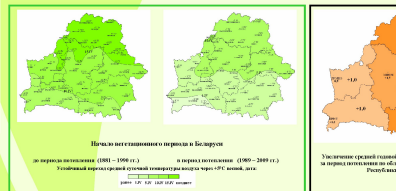


ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ, АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ



Область	Разница дат наступления осадков		Увеличение продолжительности безморозного периода
	Последней весной	Первой осенью	
Витебская	-2	4	6
Минская	-2	4	6
Гродненская	-5	3	8
Могилевская	-1	3	4
Брестская	-1	3	4
Гомельская	-1	2	3
Среднее по РБ	-2	2	4

Изменения основных показателей заморозков в воздухе (дни) по территории Республики Беларусь за периоды 1951-1990 гг. и 1989-2009 гг.



ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В БЕЛАРУСИ

К положительным последствиям изменения климата относятся: сокращение отопительного периода и расходов энергии в отопительный период; повышение эффективности растениеводства и животноводства за счет увеличения продолжительности и теплообеспеченности вегетационного периода; увеличение продолжительности безморозного периода; улучшение условий перезимовки озимых культур, снижение затрат на стойловое содержание скота, вызванных повышенным температурным режимом в зимние и первые месяцы весеннего периода (I-IV) и сокращением на 10-15 дней зимнего периода; более ранним наступлением весенних процессов и сроков сева яровых культур; ускорении созревания зерновых культур и сроков их уборки; увеличением продолжительности пожнивного периода.

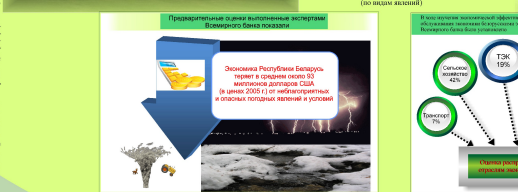
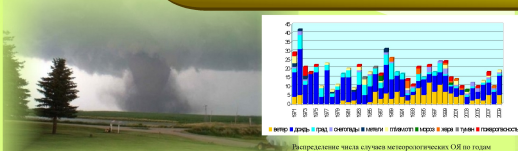


К отрицательным последствиям изменения климата для Беларуси относятся, в частности: рост повторяемости засух в южных районах; экстремальных осадков, общий рост пожарной опасности в лесах и на торфяных болотах; увеличение вероятности массовых размножений вредителей леса; ослабление закалки зимующих культур, возможном увеличении вероятности их повреждения от вымокания, перепадов температур (возврата холодов), различных грибных заболеваний, вызванных теплыми зимами; ухудшении условий произрастания и формирования урожая средних и поздних сортов картофеля, льна, овощных культур (капуста), второго укоса трав в результате увеличения сочетания числа сухих дней и температур воздуха > 25°C во второй половине лета.



Рост числа и интенсивности волн тепла, особенно в крупных городах; увеличение расходов электроэнергии на кондиционирование воздуха в летний период для значительной части населенных пунктов. Новые инфекционные и паразитарные болезни, несвойственные определенным регионам.

ОПАСНЫЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ И ПОТЕРИ ОТ НИХ



ПРИНИМАЕМЫЕ МЕРЫ ПО СМЯГЧЕНИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

НА МЕЖДУНАРОДНОМ УРОВНЕ

принятие Белорусской поправки и выполнение обязательств Республики Беларусь по Киотскому протоколу (стабилизация концентрации парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который предотвратит быстрое опасное изменение климата)

НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

- Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30.12.2005 г. №1582 «О реализации положений Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата» принят Национальный План мероприятий по реализации положений Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата на 2005-2012 годы. Разработаны и утверждены Стратегия снижения выбросов и увеличения абсорбции парниковых газов в Республике Беларусь на 2007-2012 годы и Стратегия участия Республики Беларусь в механизмах гибкости, предусмотренных Киотским протоколом к Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Принята Национальная программа мер по смягчению последствий изменения климата на 2008-2012 годы.

Для всех погодозависимых отраслей: разработка отраслевой стратегии и (при необходимости) целевых программ адаптации к новым климатическим условиям; пересмотр и внесение изменений в нормативно-правовую и справочную литературу отрасли в связи с происходящим изменением климата.

Постоянный мониторинг изменения климата. Расширение обслуживания населения и отраслей экономики климатической информацией. Увеличение доли возобновляемых видов энергии.

**Спасибо
за внимание**