



Всероссийский научно-исследовательский институт холодильной промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

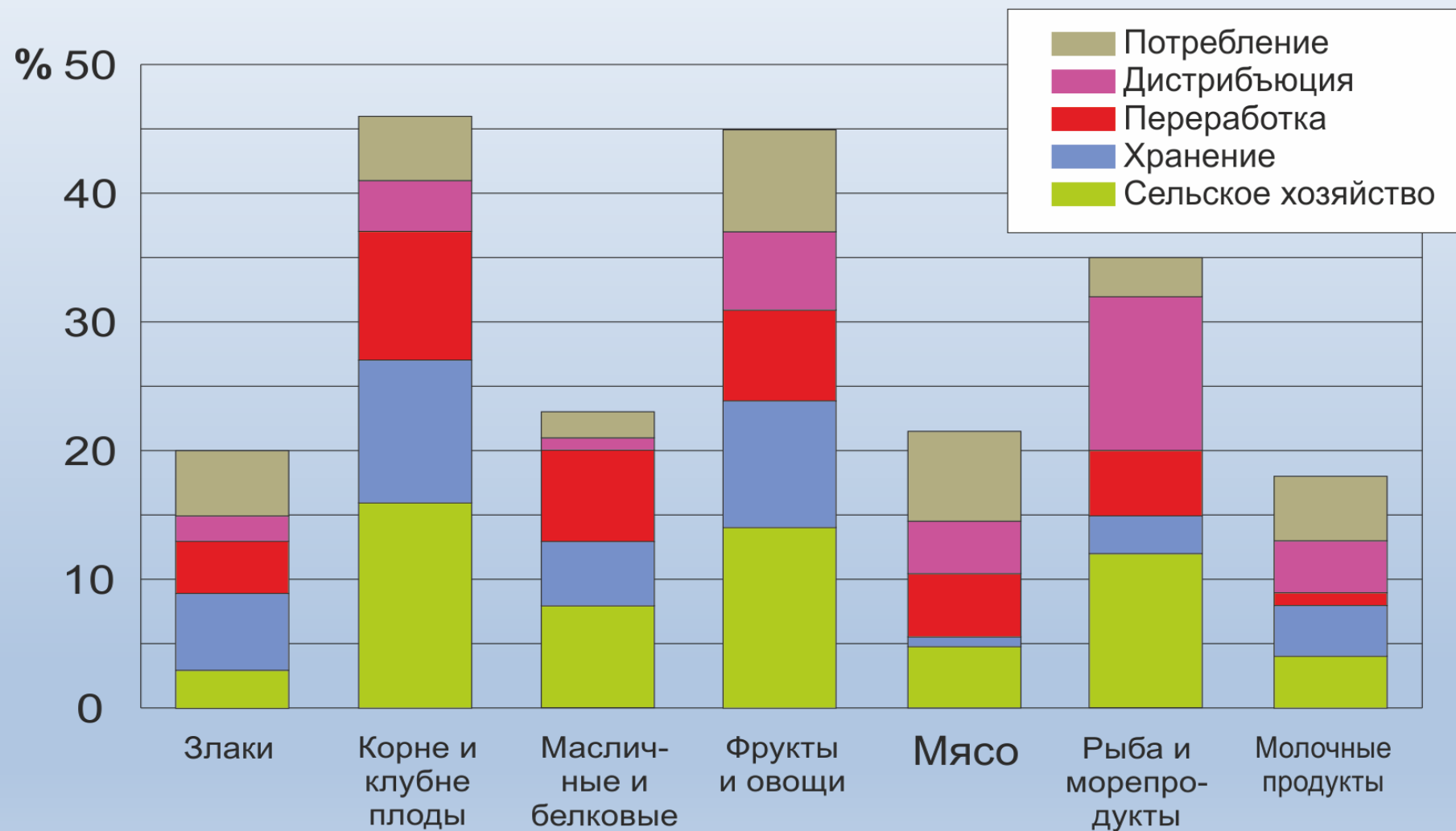
О развитии холодильных технологий пищевых продуктов и требования к холодильной инфраструктуре при переработке, хранении, транспортировании и реализации скоропортящейся продукции

- Гл. науч.сотр.

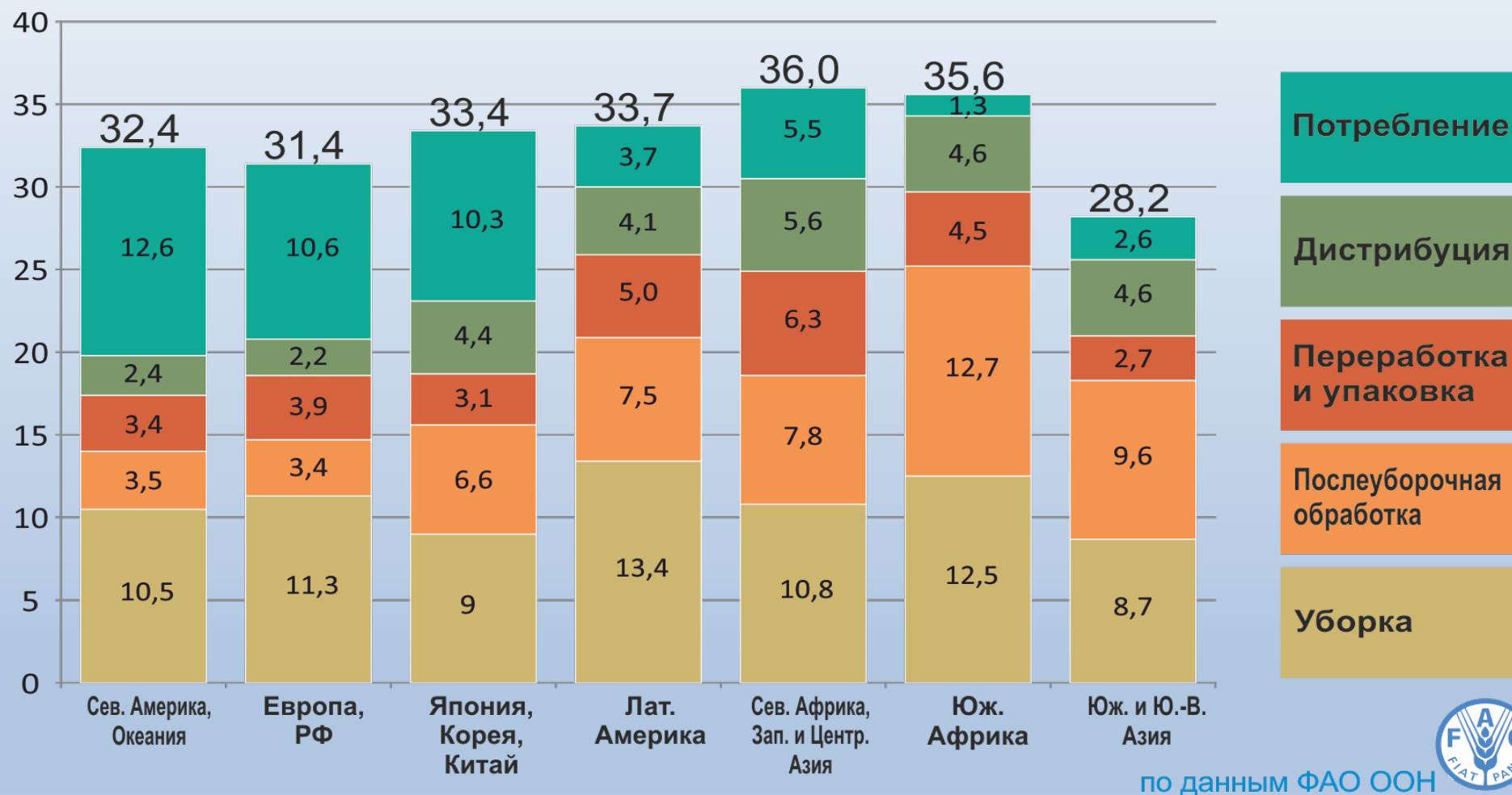
Г.А. Белозеров

- СПб 08.09.2021

Структура потерь продовольствия в мире (по данным ФАО)



Структура потерь в продовольственной цепи в различных регионах мира



В развитых странах наибольшие потери на стадии дистрибуции и потребления, в развивающихся странах наибольшие потери на стадии уборки, обработки, хранения

Сельскохозяйственная продукция на пути от поля, фермы и моря (производство, переработка, транспортировка и хранение) в 2020 г



По определению Международного института холода

НХЦ - это непрерывная серия холодильных производств, хранения и распределения, а также связанные с этим оборудование и логистика, обеспечивающие поддержание заданного диапазона низких температур.

Согласно (ГОСТ Р 55516-2013)

НХЦ - Системный межотраслевой организационно технологический комплекс, обеспечивающий непрерывность заданного термического состояния пищевых продуктов при холодильном хранении, транспортировании и реализации.

Главные компоненты НХЦ

- технологии и оборудование холодильной обработки сырья и пищевых продуктов на этапе подготовки к хранению;
- холодильные сооружения (холодильники: производственные, накопительные, распределительные), охлаждаемый транспорт (железнодорожный, автомобильный, морской, авиационный, речной), торговое холодильное оборудование (камеры, шкафы, прилавки, витрины), бытовые холодильники и морозильники;
- приборы и программное обеспечение систем контроля температуры продукта и охлаждающих сред, а также, оборудование для прослеживаемости «тепловой истории» продукции в ХЦ ;
- нормативно-правовое обеспечение - Федеральные законы, Техрегламенты, Стандарты, Правила и др., определяющие принципы строения и функционирования ХЦ,.

ЦЕЛИ

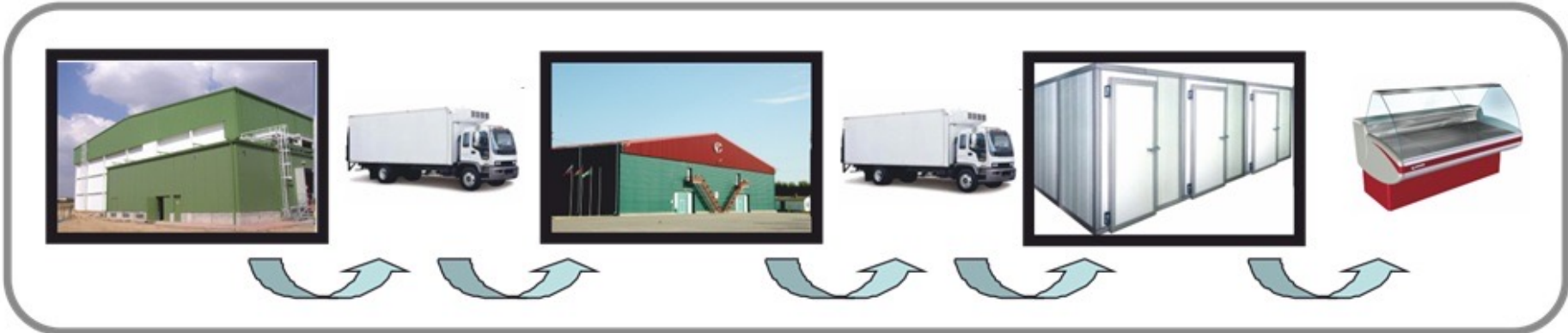
Обеспечить качество продукции «от поля (моря) до потребителя»

Создавать запасы скоропортящейся продукции и обеспечить возможность транспортировки на любые расстояния

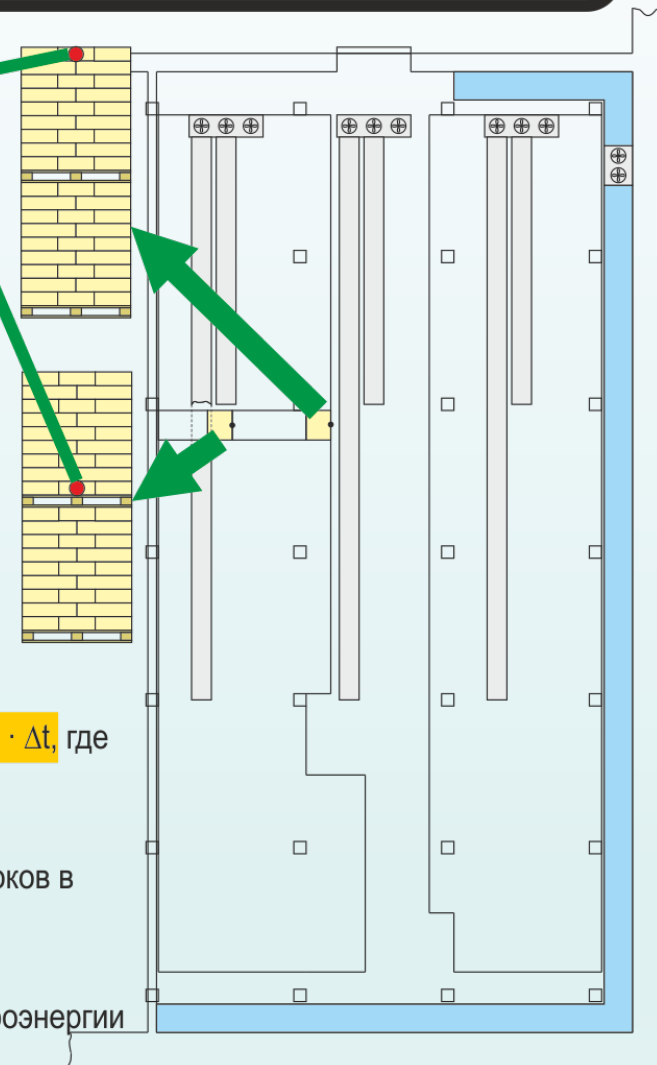
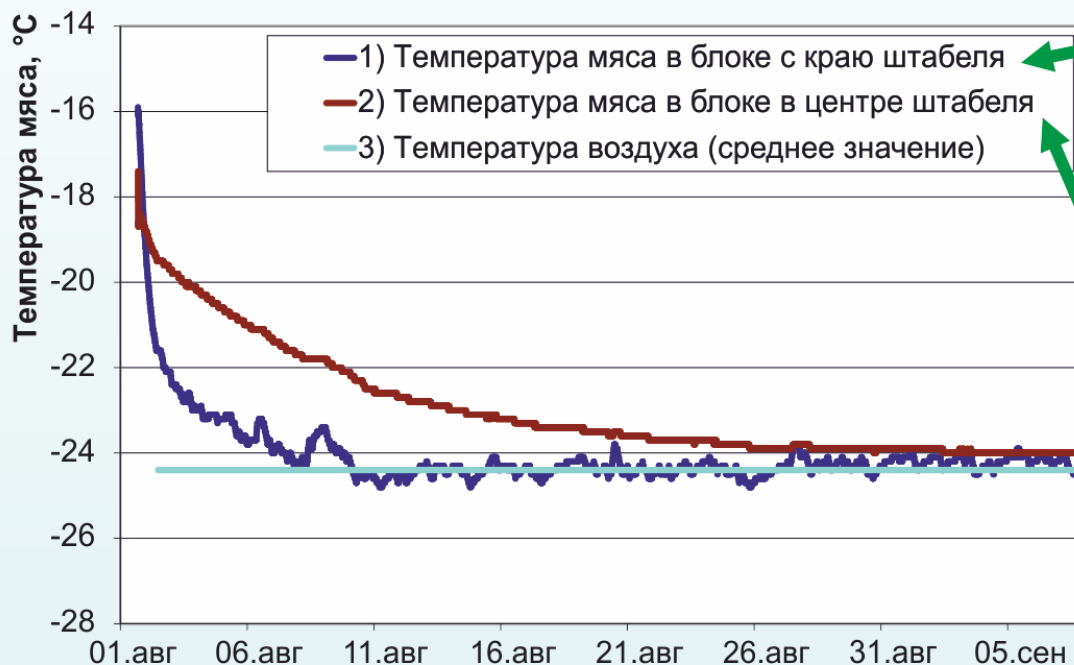
Расширить реализацию продукции сезонных производств

Снизить товарные потери

**Производственная часть холодильной цепи
распределения продукции (6 элементов)**



Изменение температуры мяса в процессе домораживания с краю и в центре штабеля



Количество теплоты, которую надо отвести при домораживании мяса $Q_2 = \Delta G \cdot \Delta q \cdot \Delta t$, где

ΔG – масса мяса, требующего домораживания.

При условии, что на холодильник в течение 1 года поступает половина всего мяса находящегося на хранении, $\Delta G = 3500$ т.

Δq - количество холода для домораживания 1 т мяса на 1 °C с учетом теплопритоков в системе. $\Delta q = 6$ МДж/(т · К) = 1,668 кВт·ч/(т · К);

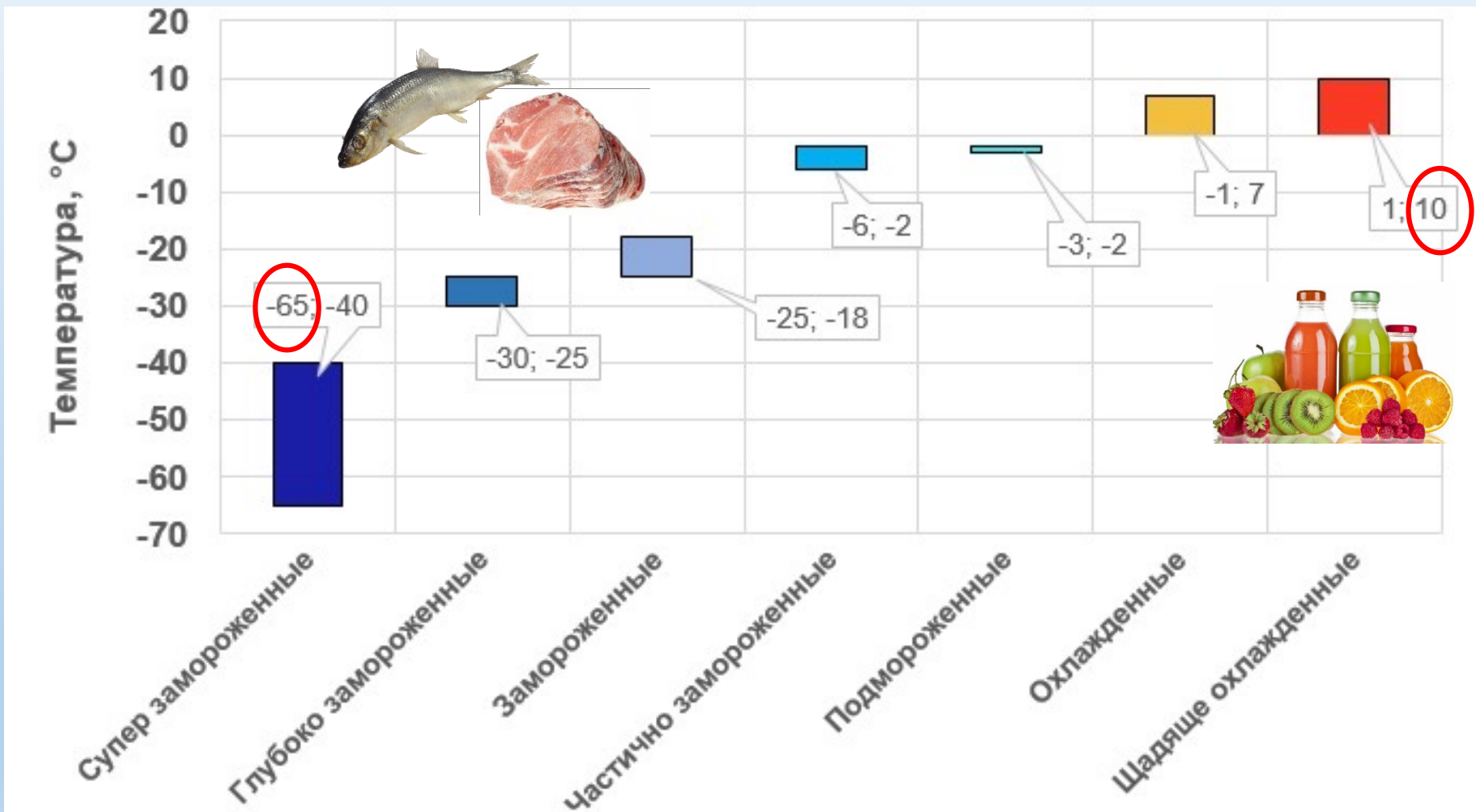
Δt - разность температур, на которую надо заморозить мясо, $\Delta t = 7$ °C;

$Q_2 = 3500 \cdot 1,668 \cdot 7 = 40866$ кВт·ч

При холодильном коэффициенте системы $\epsilon_{\text{сист}} = 1,31$ кВт/кВт перерасход электроэнергии на домораживание составит 31219 кВт·ч.

Доля в общем расходе электроэнергии на холодильнике составляет 4 %.

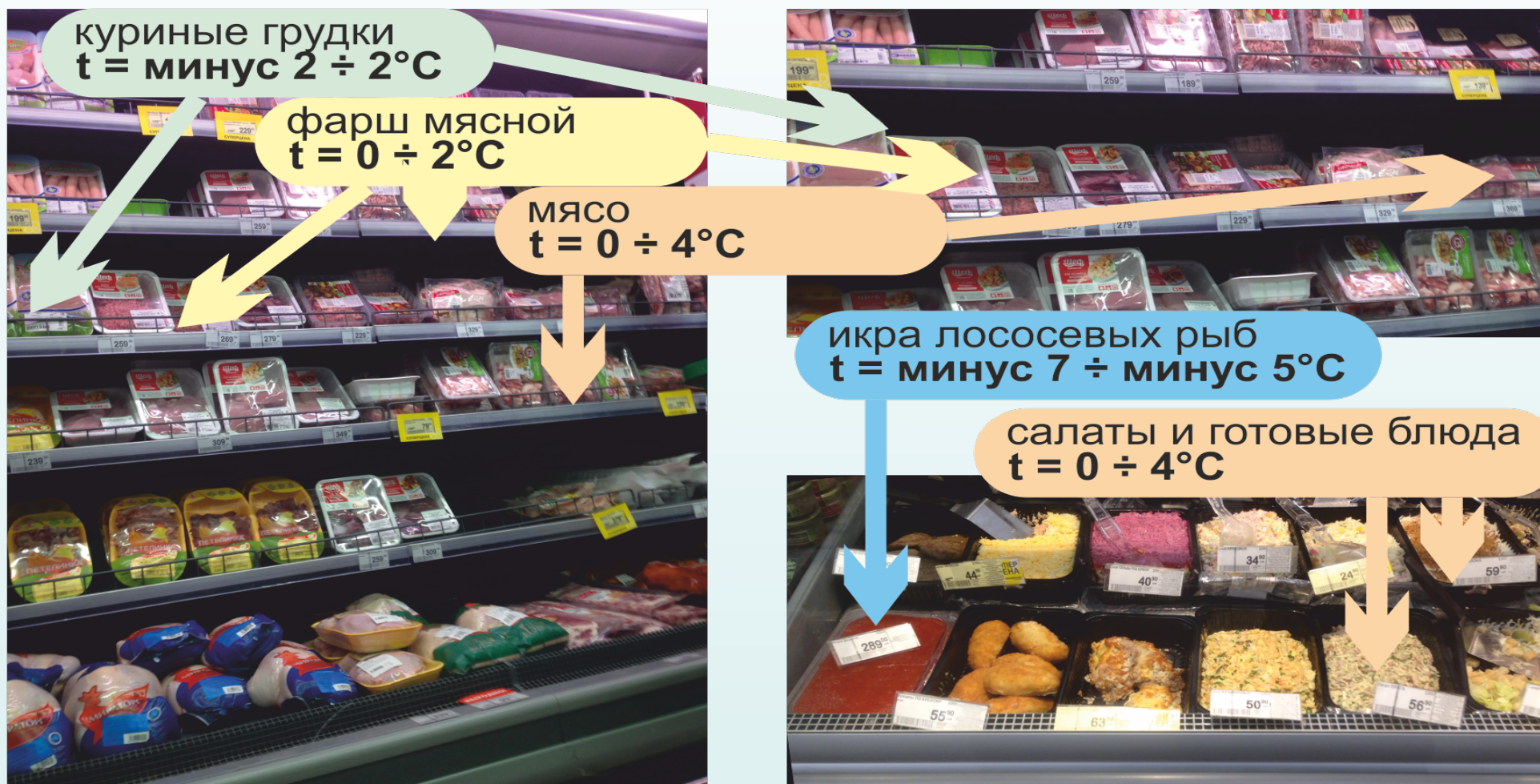
Идентификация продуктов по температурному состоянию



Идентификация условий хранения продукции (на примере мяса и рыбы)

<i>Термическое состояние продукта</i>	<i>Температура продукта после холодильной обработки</i>	<i>Нормативный документ</i>	<i>Показатели охлаждающей среды (воздуха)</i>	<i>Нормативный документ</i>
ОХЛАЖДЕННЫЙ <i>Мясо, мясопродукты</i> <i>Рыба , рыбная продукция</i>	Минус1,5..4	ТРТС 034/2013	Не указано, ссылка на ТР ТС 021 -2...+2 ;0...2	ТРТС 034/2013; проет ТРТС птица
	Не выше 5	ТР ЕАЭС 040/2016	Не выше 5 –не ниже Тзамерз. ткан. Сока	ТР ЕАЭС 040/2016
ЗАМОРОЖЕННЫЙ <i>Мясо, мясопродукты</i> <i>Рыба , рыбная продукция</i>	Не выше Минус8 в толще продукта	ТРТС 034/2013	Не указано, ссылка на ТР ТС 021	ТРТС 034/2013
	Не выше Минус18 в любой точке продукта	ТР ЕАЭС 040/2016	Не выше Минус 18	ТР ЕАЭС 040/2016
ПОДМОРОЖЕННЫЙ <i>Мясо</i> <i>Рыба</i>	Минус2-минус 3	ГОСТ 31797 2017	Минус 2-минус 3	ГОСТ 31797 2017
	Температ. На 1 или 2 К ниже замерзания сока	ТР ЕАЭС 040/2016	Минус 3-минус 5	ТР ЕАЭС 040/2016
<i>Мясо, мясопродукты</i> <i>Рыба , рыбная продукция</i>			Колебания температуры воздуха не более 2К. Допустимое повышение температуры воздуха (загрузка-выгрузка) 5К	ТРТС 034/2013 ТР ЕАЭС 040/2016

Несоблюдение товарного соседства по температурному режиму при реализации пищевых продуктов



На одной витрине товарное соседство продуктов с различными условиями хранения. Неизвестно в какой точке термометр показывает температуру воздуха в витрине

Регламентируемые значения температур в контрольных точках при испытании ТХО

ГОСТ 23833-95

Класс	Температура самого теплого пакета, не выше, °С	Температура самого холодного пакета, °С	Среднее значение температуры камеры, °С	Примечание
Н	Минус 15	-	Минус 18	<p>Допуск на неравномерность температуры по объему камеры не регламентируется.</p> <p>При оттаивании снеговой шубы допускается повышение температуры на 3 °С</p>
С(М)	7	Минус 1	-	
С(Н)	6	-	-	
В(Н)	10	1		

Соответствие нормативным условиям хранения
в элементах холодильной цепи, %

Производственный
холодильник

69,0%

Транспорт

80,0%

Распределительный
холодильник

98,0%

81,0%

Холодильник
магазина

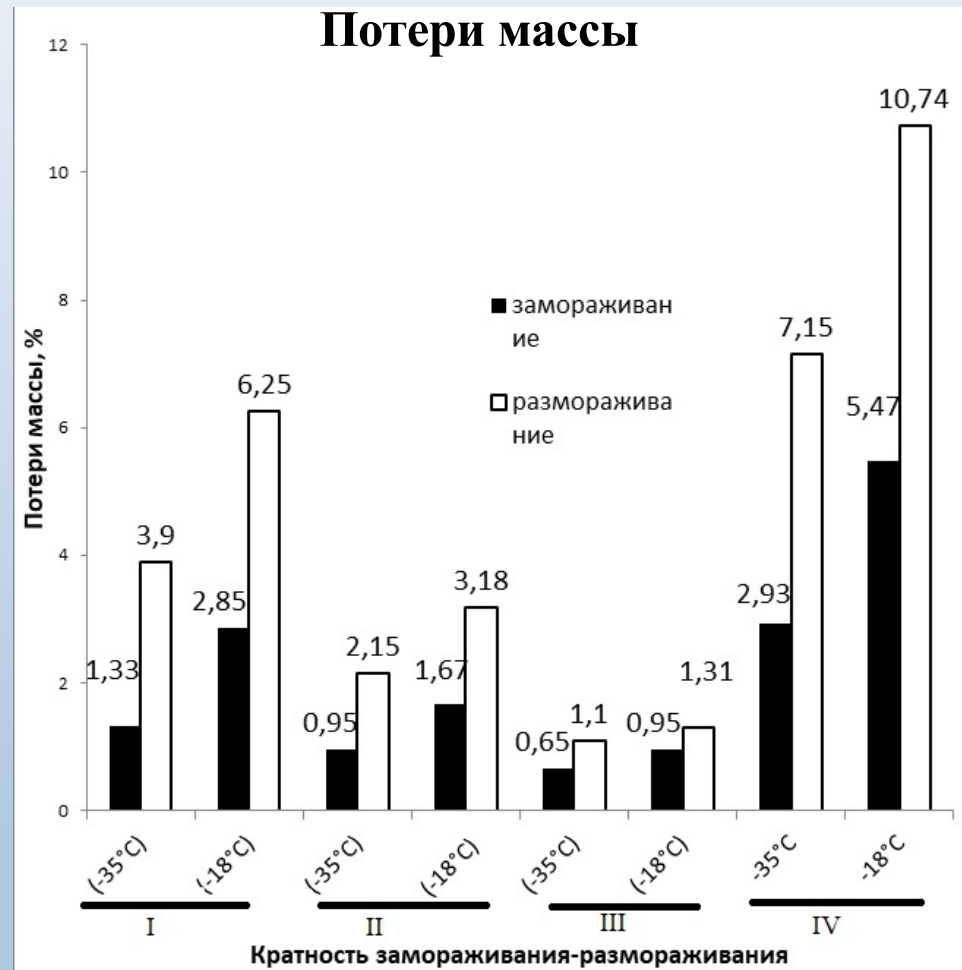
60,0%

Холодильная
витрина

Экспериментальные данные неоднократного замораживания и размораживания мяса



Влагоудерживающая способность



I - мясо, однократно замороженное,
 II - мясо, двукратно замороженное,
 III - мясо, трехкратно замороженное,
 IV – суммарное замораживание.

Фальсифицированные пищевые продукты

- **фальсифицированные пищевые продукты, материалы и изделия - пищевые продукты, материалы и изделия, которые являются умышленно измененными (поддельными) и (или) имеют скрытые свойства и качество и (или) информация о которых является заведомо неполной и (или) недостоверной; (29 ФЗ от 02.01.2000г;ред.13.07.2020)**
- **Применительно к продукции , требующей при обращении холодильной цепи - это предоставление ему недостоверной, заведомо неполной , искаженной информации о термическом состоянии реализуемой продукции (например реализация размороженной продукции под видом охлажденной; реализация повторно замороженной продукции, реализация размороженной продукции с нарушением режимов размораживания , отсутствие тепловой истории продукции на предыдущих этапах НХЦ.).**

Направления по совершенствованию холодильной цепи

- 1. В организационном плане определиться с Государственным Заказчиком работ в области холодильных цепей, имеющих межотраслевой характер. Обратиться в Правительство РФ о назначении Минсельхоза РФ в качестве ФОИВ по управлению НХЦ.**
- 2. Подготовить Федеральный закон «Об организации и функционировании холодильной цепи РФ».**
- 3. Обратиться в Правительство РФ о возобновлении государственного статистического учета промышленных холодильных емкостей как стратегически важного показателя.**
- 4. Организовать в стране систему обязательной (добровольной) сертификации (освидетельствования) элементов холодильной цепи, как объектов обеспечения качества и безопасности пищевой продукции.**