



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
И СОЦИАЛЬНЫЙ СОВЕТ

Distr.  
GENERAL

TRANS/WP.11/1998/8  
26 August 1998

ORIGINAL: RUSSIAN

ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

КОМИТЕТ ПО ВНУТРЕННЕМУ ТРАНСПОРТУ

Рабочая группа по перевозкам  
скоропортящихся пищевых продуктов  
(Пятьдесят четвертая сессия,  
Женева, 2-5 ноября 1998 года)

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ, РАЗРАБОТАННЫЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИЕЙ**

Настоящий документ был подготовлен по просьбе Рабочей группы по перевозкам скоропортящихся пищевых продуктов (пункт 85 документа TRANS/WP.11/1997/CRP.1 от 24 ноября 1997 года) для рассмотрения на предстоящей сессии условий перевозки свежих овощей и фруктов для возможности включения их в Соглашение о международных перевозках скоропортящихся пищевых продуктов и о специальных транспортных средствах, предназначенных для этих перевозок (СПС).

**ВВЕДЕНИЕ**

**Особенности перевозки свежих овощей и фруктов**

Одной из главных особенностей перевозок свежих фруктов и овощей по территории России и стран СНГ является дальность транспортировки по железным дорогам.

Средняя дальность перевозки свежих овощей, фруктов и citrusовых плодов по железным дорогам России в 1995-1997 годах составила по картофелю до 1 500 км, фруктам и ягодам - до 2 600 км, яблокам - до 2 800 км, citrusовым - до 3 000 км.

В 1997 году средняя дальность перевозок указанных продуктов питания увеличилась от 200 до 680 км по сравнению с 1996 годом.

Кроме того, в течение грузевого рейса, составляющего до 20 суток, транспортное средство пересекает 3-4 часовые пояса и разные климатические зоны. В осенне-зимний и весенне-летний периоды года перевозка свежих овощей и фруктов осуществляется через районы с положительной температурой воздуха до +40°C и с низкими температурами - до -40°C. Для сохранения качества свежих овощей и фруктов требуется обеспечение определенных условий:

- качество тары и упаковки;
- правильное размещение грузов в транспортном средстве;
- вентилирование;
- соблюдение температурных режимов и предельных сроков их перевозки.

Условия перевозки свежих овощей, фруктов и citrusовых плодов дифференцированы по:

- периодам года (летний, зимний и переходный);
- термической подготовке к перевозке (предварительно охлажденные или неохлажденные);
- типу транспортного средства (рефрижераторное, изотермическое и обычное без теплоизоляции).

Исходя из поименованных факторов Правилами перевозок грузов устанавливаются для каждого вида продукции предельные сроки перевозки, температурные режимы в транспортном средстве, продолжительность термической обработки груза в процессе перевозки, способ и высота укладки, вентилирование транспортного средства (таблицы 1 и 2).

На протяжении длительного времени одно из первых мест в мировой торговле фруктами и овощами занимают бананы, апельсины, мандарины, лимоны, грейпфруты, яблоки и картофель. Бананы и citrusовые плоды (апельсины, мандарины, лимоны, грейпфруты) произрастают в тропическом и субтропическом климате по обе стороны экватора в Центральной и Южной Америке, в Африке и Юго-Восточной Азии, а яблоки и картофель - в средней полосе Европы и Азии.

В настоящее время особенно резко увеличились поставки на экспорт бананов сортов "Кавендиш" и "Гросс-Мишель", способные переносить длительную транспортировку и хранение. Предъявляются к перевозке и другие сорта бананов ("Лакатан", "Робуста", "Валери" и др.).

Необходимость разработки условий перевозок свежих овощей и фруктов в международном сообщении вызвана биохимическими и физическими свойствами, увеличением продолжительности грузевого рейса, расширением их номенклатуры и др. Следовательно, при экспортно-импортных перевозках свежих овощей и фруктов должны устанавливаться условия их транспортировки на всех этапах перевозочного процесса.

Министерством путей сообщения Российской Федерации в последние годы проведены широкомасштабные исследования по разработке условий перевозки свежих бананов, яблок, картофеля, цитрусовых, винограда.

Многочисленные исследования российских специалистов по хранению и транспортировке показали, что мандарины, апельсины, грейпфруты "Стар Руби", яблоки поздние для зимнего хранения и картофель должны перевозиться при температуре от +2°C до +6°C; прочие грейпфруты - от +7°C до +13°C; лимоны - от +6°C до +9°C.

Так, Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта совместно с железными дорогами Российской Федерации провел всестороннее исследование условий перевозки свежих бананов железнодорожным транспортом.

### **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования проводились в два этапа:

1-ый - эксперименты в стационарной камере;

2-ой - проверка результатов 1-го этапа опытными перевозками в эксплуатационных условиях.

#### **1 этап. ИССЛЕДОВАНИЯ В СТАЦИОНАРНОЙ КАМЕРЕ**

Предельный срок перевозки бананов железнодорожным транспортом устанавливается как остаточный "срок жизни" бананов от момента выгрузки из судна до наступления высшей стадии потребительской зрелости за вычетом времени, необходимого на реализацию продукта (от момента разгрузки транспортного средства до продажи продукта потребителю).

В стационарной камере моделировались следующие параметры:

- температурный режим;
- способ укладки коробок с бананами;

- работа вентиляторов-циркуляторов;
- соотношение полного объема грузового помещения и объема штабеля груза при полном использовании погрузочного объема вагона;
- количество подаваемого наружного воздуха и периодичность вентилирования грузового помещения;
- периодичность вентилирования.

Измерение температуры бананов и воздуха производилось через каждые четыре часа.

Окончанием эксперимента считался день появления бананов высшей потребительской степени зрелости (коричневые точки на поверхности бананов).

## **2 этап. МЕТОДИКА ОПЫТНЫХ ПЕРЕВОЗОК**

Опытные перевозки осуществлялись с целью проверки условий транспортировки бананов в рефрижераторных вагонах.

Опытные перевозки проводились для обеспечения полной сохранности бананов при заданном температурном режиме, способе укладки и периодичности вентилирования на предельно допустимый срок.

Рефрижераторный вагон, в котором производилась опытная перевозка, предварительно охлаждался или нагревался до температуры +11°C.

Непосредственно в коробках определялась степень зрелости бананов, процент зеленых, желтых и загнивших (по количеству плодов или по массе).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТАЦИОНАРНЫХ УСЛОВИЯХ**

Исследованиям в стационарных условиях подвергались свежие бананы помологического сорта "Кавендиш", уложенные в мешки из полимерной пленки типа "бонавак", упакованные в картонные коробки: длина - 50 см, ширина - 41 см, высота - 24 см.

Вентилирование грузового помещения вагона и камеры N 1 один раз в сутки в течение 20-30 минут.

В первые сутки нахождения бананов в вагоне среднесуточная температура (рис. 1 и 2) внутри коробок А2, А3 и А6 была в пределах +12,4° - +13,9°C, а в коробках В и Г с наличием "диверсанта" (желтой кисти) - в пределах +14° - +14,5°C, а затем начала интенсивно повышаться, достигнув к концу испытаний (23 суток в вагоне) +19° - +23°C.

Повышение температуры в коробках с бананами объясняется процессом их самопроизвольного созревания, после того как температура пульпы бананов перейдет рубеж  $+14,5^{\circ}\text{C}$ .

Количество выделяемого бананами тепла возрастает, пока они достигнут спелости, соответствующей 3 баллам по шкале цветности, после чего тепловыделение снижается и резко падает при переходе от 6-й к 7-й степени спелости.

В испытательных камерах температура воздуха была ниже режимов дозревания (на уровне  $+13^{\circ}$  -  $+14^{\circ}\text{C}$ ), поэтому пожелтение бананов наступило несколько позднее.

Через 18 дней нахождения в вагоне из 28 коробок только в 7 коробках (25%) процесс созревания не начался или находился в начальной стадии (рис. 3).

Для определения допустимой высоты укладки ящиков с бананами было выложено 2 стопки - одна высотой 192 см (8 коробок) и вторая - 168 см (7 коробок) с дополнительной нагрузкой каждой из стопок по 101,5 кг. Общая масса первой стопки составила 261,5 кг (равноценно массе 13 коробок), а второй - 241,5 кг (равноценно массе 12 коробок). Давление на нижнюю коробку в стопках составило 241,5 и 221,5 кг.

Критерием выбора высоты укладки являлось отсутствие деформации ящиков и плодов в нижнем ярусе штабеля.

Посадка стопки, имитирующей 9-рядную высоту укладки по прошествии 4 дней составила 1,8 см и далее не изменялась. Просадка стопки, имитирующей 8-рядную высоту укладки, составила только 0,4 см. Деформации коробок не наблюдалось.

Следовательно, прочность банановых коробок гарантирует 9-рядную высоту укладки плотным штабелем в рефрижераторном вагоне. Высота штабеля при 9 рядах составляет 2,12-2,16 м.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТНЫХ ПЕРЕВОЗОК БАНАНОВ**

Результаты стационарных исследований были проверены при опытных перевозках, которые осуществлялись в 5-вагонных рефрижераторных секциях. Всего было перевезено 14 секций в зимнее время и 20 в летний период года, или 34 рейса по 4 грузовых вагона в каждом (136 вагонов).

В зимнее время перед погрузкой производился предварительный обогрев грузовых помещений вагонов, а летом их предварительное охлаждение.

Коробки с бананами укладывались в основном вертикальным способом плотным штабелем. При отгрузке с баз хранения применяли другие способы укладки (шахматная укладка).

При 10-рядной по высоте укладки отмечалась некоторая деформация нижних коробок без механических повреждений коробок и плодов внутри них.

Шахматная укладка коробок с бананами каких-то преимуществ с точки зрения поддержания температурного режима в вагоне не дает, а устойчивость штабеля при перевозке резко нарушает.

Бананы грузились в вагоны предварительно охлажденные до  $+13^{\circ}$  -  $+14^{\circ}\text{C}$ . При опытных перевозках поддерживался температурный режим в вагонах  $+11^{\circ}$  -  $+13^{\circ}\text{C}$ .

По результатам опытных перевозок (рис. 4) в зимний период отмечен большой процент пожелтевших бананов в конце перевозки по сравнению с летним периодом для примерно одинаковой продолжительности, в среднем 4,0 и 2,1%. Средний процент пожелтения для длительности 10-14 суток зимой составил 8,8%, а летом - 6,7%, для длительности 7-9 суток - 3,3% и 0,2%. При перевозке в пределах 3-5 суток процент пожелтения в летний период наоборот был больше - 1,2% против 0,1% в зимний период.

Следует отметить, что бананы, погруженные в вагон из судна через перевалочные базы, по сравнению с бананами, отгруженными по прямому варианту судно-вагон, в конце перевозки примерно одинаковой продолжительности имели большее количество коробок с пожелтением плодов (5,3 и 3,0%).

В рефрижераторном вагоне с плотной укладкой коробок с бананами при постепенном росте температуры внутри полиэтиленовых мешков с бананами, обусловленном естественным процессом их созревания.

Предельным сроком перевозки в рефрижераторных вагонах свежих зеленых бананов группы "Кавендиш", упакованных в мешки из полиэтиленовой пленки типа "бонавак", при поддержании температуры  $+11^{\circ}$  -  $+13^{\circ}\text{C}$  можно считать 15 суток при допустимом наличии пожелтевших плодов в конце перевозки 25-30%, а для бананов, упакованных в мешки из пленки типа "полипак", - 5 суток.

## ВЫВОДЫ

1. Исследования показали, что предъявляемые к перевозке железнодорожным транспортном свежие бананы, поступившие по импорту в морские порты за 17-20 суток, находятся на различной стадии предклимактериума, хотя все могут иметь одинаковый зеленый цвет. Определить при этом скорость последующего их созревания при приеме к перевозке по железным дорогам не представляется возможным.

2. Существующий в рефрижераторных вагонах температурный режим с диапазоном температуры воздуха в вагоне  $+11^{\circ}$  -  $+13^{\circ}\text{C}$  может быть рекомендован для перевозки бананов, поскольку температура в плодах как правило выше ( $+12^{\circ}$  -  $+14^{\circ}\text{C}$ ).

3. Укладка коробок с бананами рекомендуется на высоту 9 рядов (2,12-2,16 м) плотным штабелем.

4. Для гарантии сохранения качества бананов рекомендуются следующие предельные сроки перевозки их железнодорожным транспортом:

при упаковке в пленку "полипак" - 5 суток;

при упаковке в пленку "бонавак" - 15 суток.

При этом количество пожелтевших бананов в партии на станции назначения должно быть не более 10%.

5. Бананы очень чувствительны к изменению температуры и содержанию этилена. Температура ниже  $+11,5^{\circ}\text{C}$  может вызвать болезни застуженности, а выше  $+14,5^{\circ}\text{C}$  приводит к ускоренному нежелательному созреванию (пожелтению) плодов.

Бананы групп "Гросс-Мишель" благодаря толстой коже менее чувствительны к застуживанию и сохраняют начальные качества при температуре внутри плода от  $+11,5^{\circ}\text{C}$  до  $+13^{\circ}\text{C}$ , а группы сортов "Кавендиш" более чувствительны к застуживанию из-за тонкой кожи, поэтому для них предпочтительна температура от  $12^{\circ}\text{C}$  до  $14^{\circ}\text{C}$ .

Вместе с тем исследования показали, что при хранении или транспортировке в изотермическом транспортном средстве температура в пульпе свежих недозрелых бананов, как правило, выше температуры окружающего воздуха.

6. Для бананов всех сортов необходима принудительная циркуляция воздуха для поддержания равномерной температуры по всему грузовому штабелю, а также подвод свежего воздуха (вентиляция), чтобы удалять скапливающийся газ этилен, который вызывает преждевременное созревание бананов.

7. Для снижения концентрации этилена бананы упаковывают в полиэтиленовые пленки, внутренняя поверхность которых покрыта абсорбирующим слоем, поглощающим этилен. Это увеличивает срок их хранения и транспортировки почти в два раза.

8. Делегация Российской Федерации считает целесообразным условия перевозки свежих фруктов и овощей включить в СПС, что позволит решить проблему их качества и сохранности при международных перевозках.

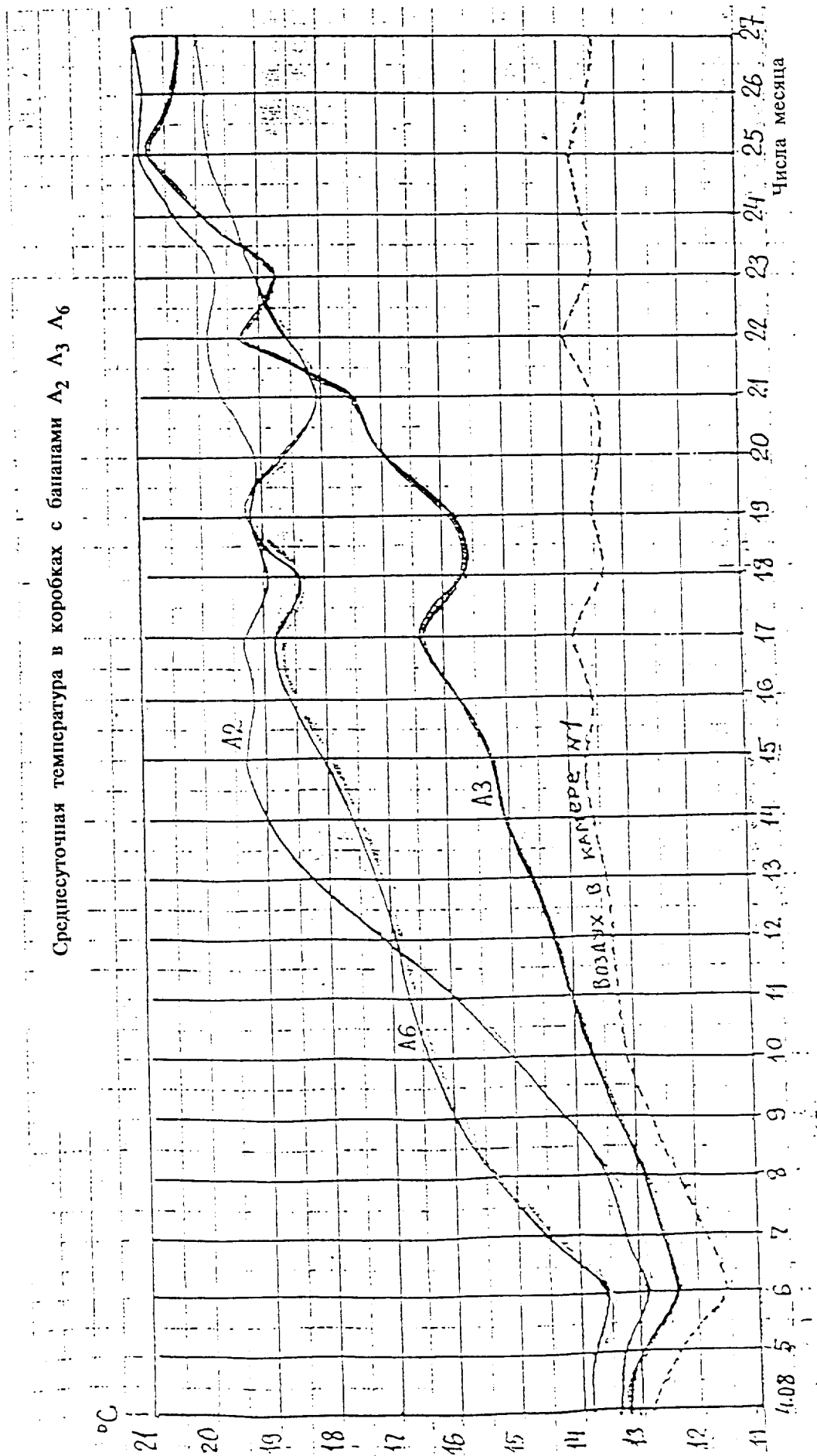


Рис. 1



Среднесуточная температура в коробках с бананами В<sub>1</sub> В<sub>2</sub> Г<sub>1</sub> Г<sub>2</sub>

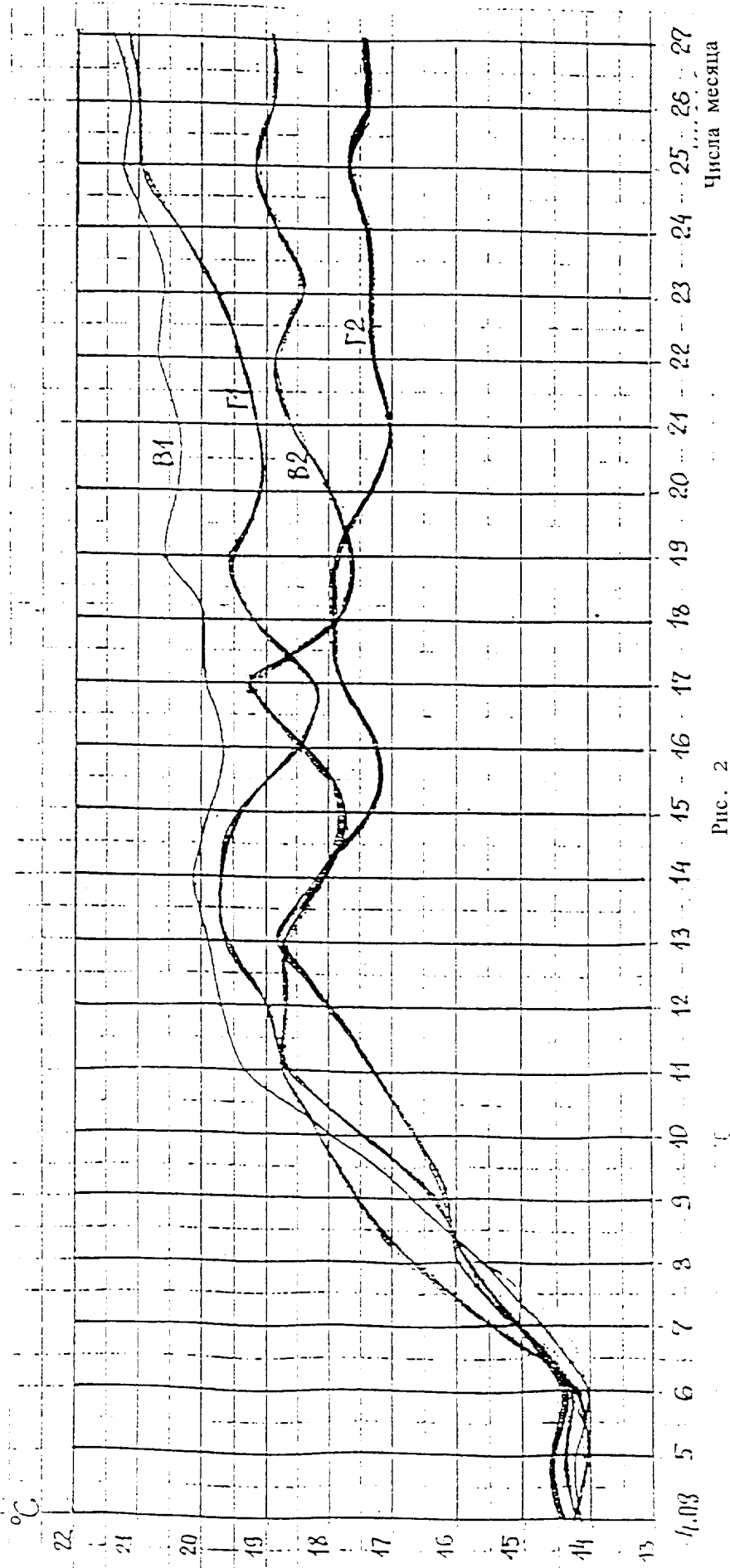
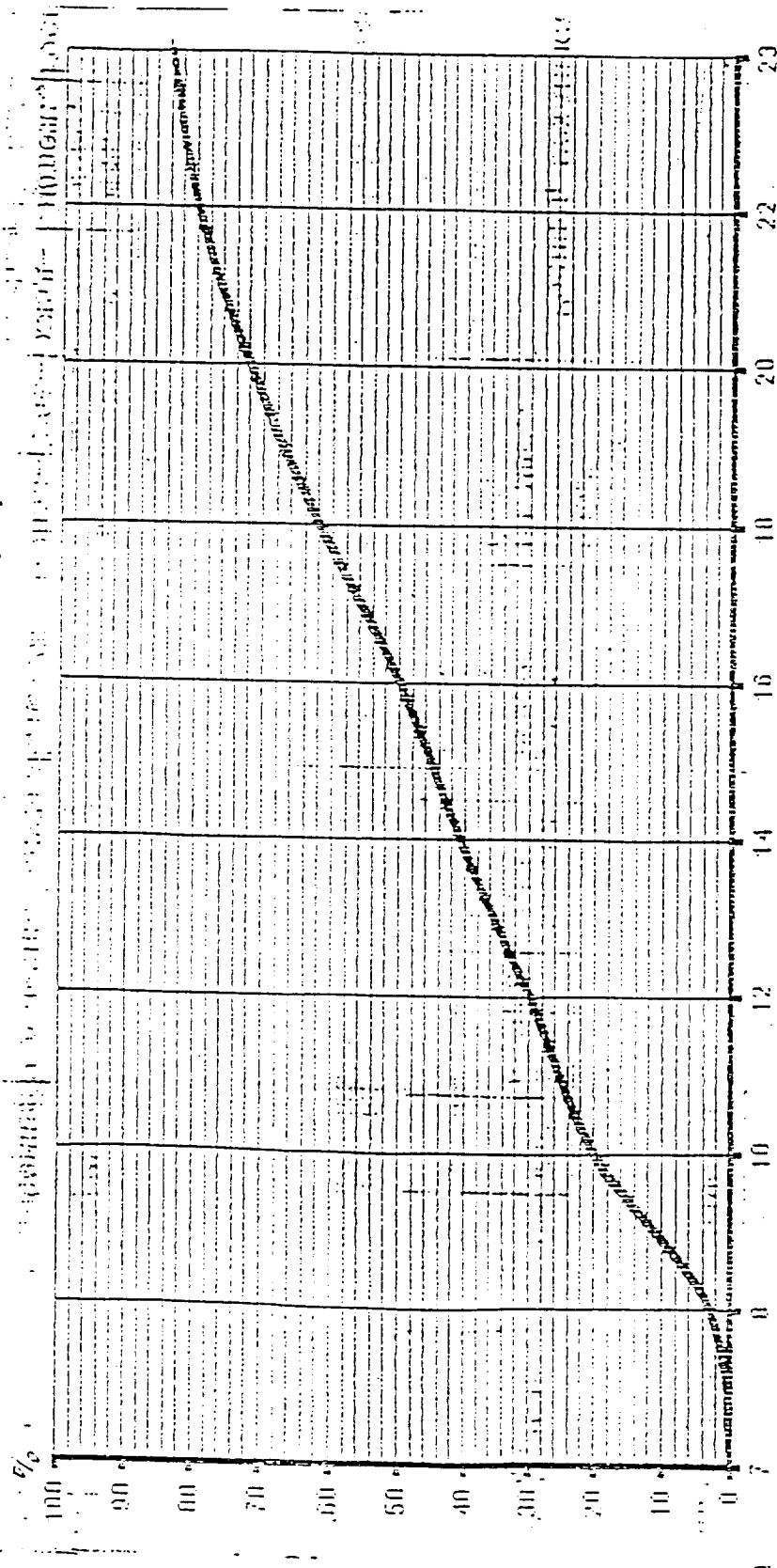


Рис. 2

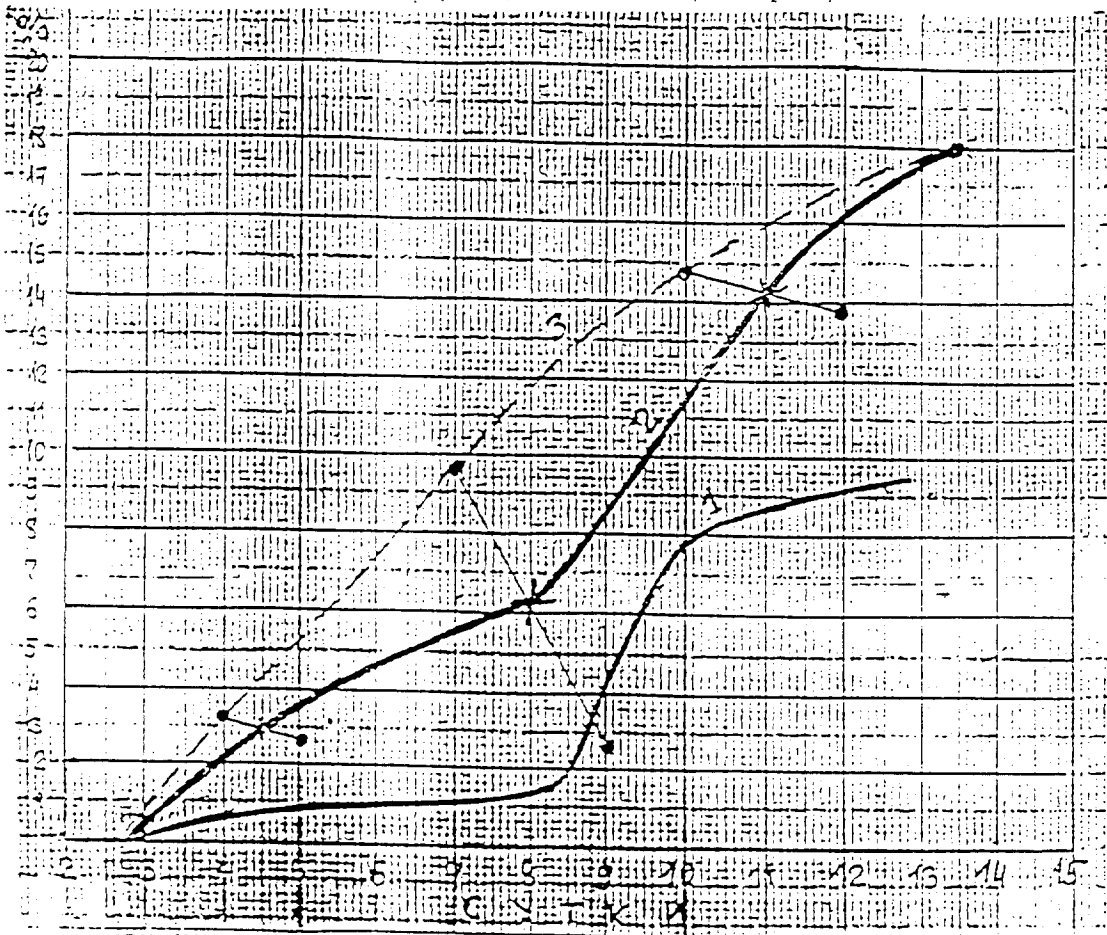
Увеличение % пожелтевших плодов в опытных коробках в зависимости от продолжительности нахождения в вагоне при режиме 12-14 °С



Сутки нахождения в вагоне

Рис. 3

**ЗАВИСИМОСТЬ КОЛИЧЕСТВА КОРОБОК С ПОЖЕЛТЕВШИМИ ПЛОДАМИ  
В КОНЦЕ ПЕРЕВОЗКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ**  
(по результатам опытных перевозок)



- 1 - Кривая по средневзвешенным значениям
- 2, 3 - Кривые по максимальным значениям, наблюдавшимся для данной продолжительности перевозок
- - Фактические значения
- x - Теоретическая точка

Рис. 4





Таблица 2.

Рекомендуемые температурные режимы и необходимость вентилирования при перевозке скоропортящихся грузов в рефрижераторных секциях

Наименование груза	Температурный режим, °С		Необходимость вентилирования
	от	до	
1. Охлажденные и неохлажденные картофель, виноград, ягоды, яблоки поздние для зимнего хранения, груши, мандарины, апельсины, другие свежие фрукты и овощи, кроме поименованных ниже	+5	+2	При отоплении вентилируют, при охлаждении - нет
2. Томаты розовой и бурой спелости, огурцы, баклажаны, перец сладкий, дыни, тыквы, ананасы, лимоны	+9	+6	При отоплении вентилируют, при охлаждении - нет
3. Томаты молочной спелости	+13	+11	нет
4. Бананы	+13	+11	Вентилируют при охлаждении и отоплении
5. Лимоны	+9	+8	" - "
6. Мандарины, апельсины, грейпфруты "Стар Руби"	+8	+2	" - "