

# Эксплуатация и обслуживание сосуда Дьюара

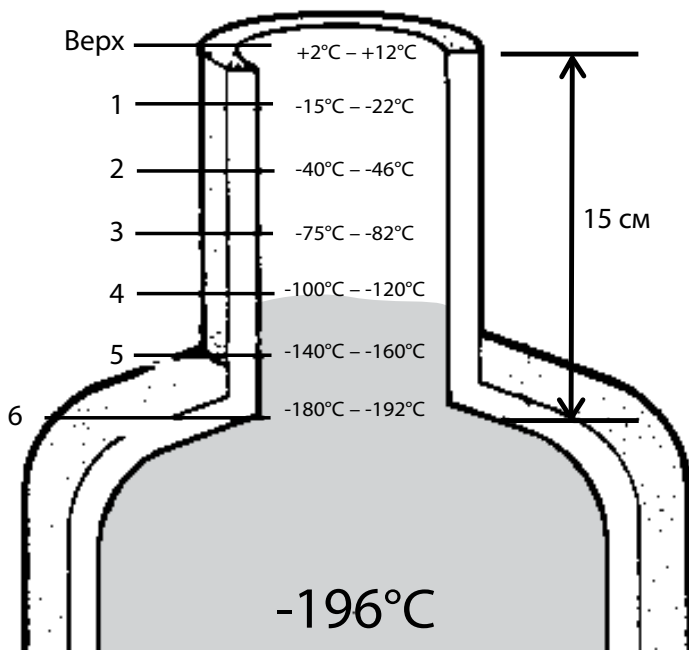
## Конструкция сосуда Дьюара

Сосуд для хранения семени выполняет функцию рефрижератора. Конструкция сосуда предотвращает слишком быстрое испарение жидкого азота, в котором хранится замороженное семя при температуре  $-196^{\circ}\text{C}$ . Внутренняя емкость, в которой содержится жидкий азот и канистры с дозами семени, крепится внутри внешней емкости при помощи горловины, объединяющей обе емкости воедино. Горловина сделана из стекловолокна, материала снижающего потери холода из внутренней емкости. Полость между внешней и внутренней емкостями заполнена изолирующим материалом; кроме того, в ней создан вакуум, обеспечивающий еще более надежную термоизоляцию.

Сосуды Дьюара бывают самых разных размеров и обеспечивают разные сроки безопасного хранения генетического материала. При выборе модели исходите из того, сколько доз семени вы планируете хранить в сосуде и как часто у вас будет возможность заправлять его жидким азотом.

Верхним пределом температуры, при которой замороженное семя может пребывать безопасно, является отметка  $130^{\circ}\text{C}$ . Семя, которое подверглось воздействию более высокой температуры, а затем было возвращено в жидкий азот, может оказаться поврежденным. Степень по-

вреждения будет также зависеть и от продолжительности нахождения семени вне рекомендованных температурных условий. Хранить замороженное семя при безопасной для него температуре не так уж сложно, но так же просто по неосторожности за считанные секунды испортить множество ценных доз семени. Ниже показана шкала температур на разных уровнях внутри горловины сосуда Дьюара. Серым цветом обозначена безопасная для замороженного семени зона.



Диапазон температур в горловине сосуда Дьюара

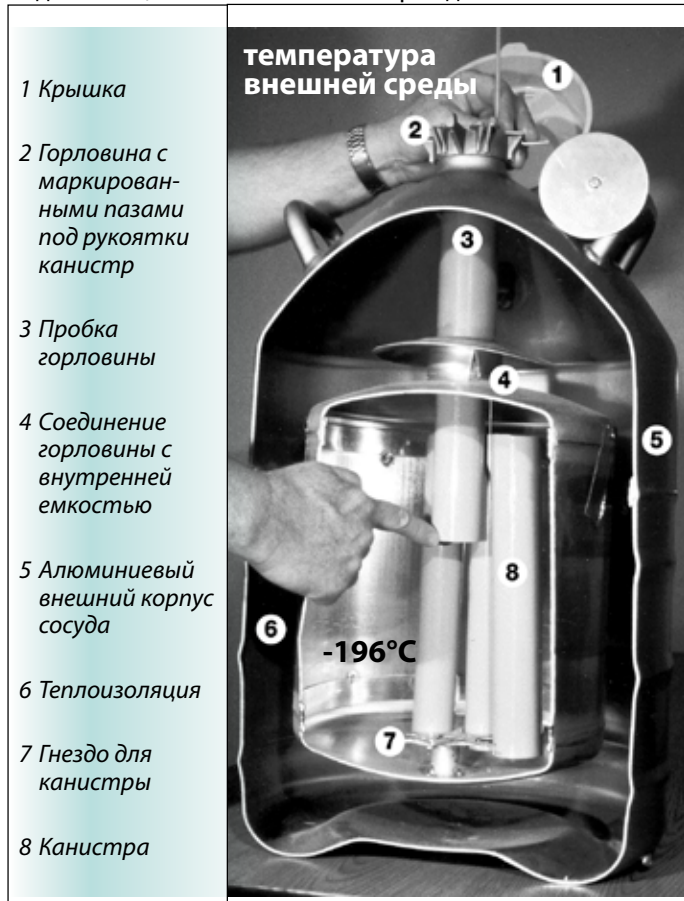
## Обслуживание сосуда Дьюара

Надлежащий уход и правильное хранение сосуда Дьюара увеличивают срок его службы.

### Выбор места для хранения сосуда

При выборе места для хранения сосуда учитывайте следующие соображения:

- Это место должно быть чистым и сухим.
- Крышка сосуда должна быть заперта с целью предотвращения кражи или вандализма, но, в первую очередь, чтобы не допустить детского травматизма. Даже небольшой замок способен предотвратить как несчастные случаи, так и потерю дорогостоящего продукта.
- Место хранения сосуда должно быть легкодоступно. Кроме ежедневного осмотра, необходимо еженедельно измерять уровень жидкого азота в сосуде.
- Место хранения должно быть защищено от веществ, вызывающих коррозию. Малейшее отверстие в стенке



Вид сосуда Дьюара в разрезе

сосуда, даже размером с прокол иголки, вызовет выход сосуда из строя и потерю вакуума.

- Наиболее подходящее место для хранения сосуда – кабинет специалиста. К сосуду, кроме того, должен быть доступ для заправки его жидким азотом и для доставок семени.
- Сосуд Дьюара не должен храниться на бетонном полу или на поверхности из древесины, пропитанной под давлением различными составами (химикаты могут вызвать коррозию алюминия, из которого сделан сосуд, что приведет к его выходу из строя и порче семени). Лучше всего, чтобы сосуд стоял на деревянной полке или небольшом деревянном поддоне, позволяющем воздуху циркулировать вокруг днища.
- Берегите сосуд, не садитесь на него и не кладите посторонние предметы на его крышку!



## Обращение с сосудом Дьюара

Долговременная сохранность качества генетического материала зависит от того, насколько правильно вы храните и обслуживаете ваш сосуд.

- Хотя в производстве сосуда Дьюара используются ультрасовременные материалы и сверхточные технологии, тем не менее, чтобы он долго служил и надежно хранил ваши инвестиции в генетику, с ним необходимо обращаться аккуратно.
- Единственное связующее звено между внутренней и внешней емкостями сосуда Дьюара – это тонкая горловина. При слишком грубом или небрежном обращении ее можно повредить – сделать на ней трещины или даже сломать. Поднимая сосуд, всегда держите его двумя руками, и ставьте его на место осторожно и ровно.
- Пробка, закрывающая горловину сосуда, служит для теплоизоляции внутренней емкости, однако ее конструкция позволяет выходить избыточным парам жидкого азота. Избегайте повреждений пробки. При необ-

ходимости замены, заказывайте только такую пробку, которая предназначена именно для вашей модели сосуда.

- Иней, конденсат или внезапное понижение уровня жидкого азота – всё это красноречивые признаки проблем с сосудом Дьюара.
- Ежедневно проверяйте, не образовался ли на поверхности сосуда иней. Если это произошло, это означает потерю вакуума, и вам срочно необходимо переместить семя в другой сосуд.
- Поскольку пробка сосуда Дьюара не закрывает его плотно, в случае наклона или опрокидывания сосуда жидкий азот может вытечь наружу. Жидкий азот может стать причиной тяжелых ожогов, поэтому ваши глаза и руки должны быть соответствующим образом защищены. Жидкий азот особенно опасен при попадании на одежду и обувь, в которых он может задерживаться и иметь более продолжительный контакт с кожей человека.

## Перемещение сосуда Дьюара

Все сосуды Дьюара представляют собой «сосуд в сосуде», между стенками которых создан вакуум и проложен теплоизолирующий материал. Вся тяжесть содержащегося во внутренней емкости жидкого азота приходится на горловину. Из-за этой конструктивной особенности при работе с сосудом и при его перемещении требуется особая осторожность.

- Сосуд Дьюара нужно стараться перемещать как можно меньше.
- При необходимости перенести сосуд, подымайте его прямо и ставьте аккуратно. Хотя он тяжелый, он очень хрупкий.
- Никогда не кантуйте, не перекачивайте сосуд и не перемещайте его волоком, приподнимая за одну ручку. Всё это создает нагрузку на горловину, которая может потрескаться, создав утечку вакуума и выведя сосуд из строя.
- При необходимости транспортировки сосуда, соблюдайте правила безопасности, установленные соответствующими государственными службами, министерствами и ведомствами.



## Измерение уровня жидкого азота

Никогда не используйте для измерения уровня жидкого азота полые предметы (трубки и т.п.)! Это очень опасно, т.к. из-за разницы температур жидкий азот устремится вверх по полости и брызнет вверх. Пользуйтесь только деревянными или пластиковыми линейками.

Уровень жидкого азота необходимо замерять регулярно, каждые 2-4 недели и записывать результаты. Отслеживайте изменения расхода жидкого азота, т.к. они могут послужить сигналом того, что ваш сосуд нуждается в замене или в более частой заправке.

## Перенос семени из сосуда в сосуд

При обычных условиях температура в горловине сосуда Дьюара достаточно высока для того, чтобы нанести ущерб качеству семени. Ниже следуют рекомендации по устранению риска повреждения семени при извлечении соломинок из тростей или при переносе тростей из сосуда в сосуд.

- Храните сосуд в таком месте, которое давало бы вам возможность смотреть прямо в горловину.
- Располагайте сосуд в хорошо освещенном помещении или прямо под источником искусственного освещения.

- Организуйте и аккуратно поддерживайте инвентарную ведомость (опись) семени в каждой канистре сосуда. Инвентарные карточки учета семени вы можете получить бесплатно у представителей Си-Ар-Ай.
- Никогда не храните семя от разных быков в одной и той же трости.
- При переносе семени между сосудами, ставьте сосуды рядом.
- Переносимые дозы семени должны оставаться в своих стаканчиках, наполненных жидким азотом и вставленных в трости, и находиться на воздухе не более 3 секунд.
- Каждый раз при извлечении соломинки семени из сосуда, четко следуйте пунктам «Памятки по обращению с семенем», приведенного в конце 3-ей части данного руководства. Тогда качество последней используемой вами дозы семени будет таким же, как и первой.

– На сосуде должна быть маркировка «Опасно. Жидкий азот».

– При перевозке в транспортном средстве сосуд должен быть зафиксирован ремнями безопасности или стропами.

– Если сосуд перевозится в пассажирском салоне автомобиля, обязательно приоткройте оконное стекло, как минимум, на 2-3 см для обеспечения притока кислорода в достаточном количестве.

– Если сосуд перевозится в кузове пикапа или грузовика, крышка сосуда обязательно должна быть застегнута, чтобы пробка горловины не вышла из сосуда, и ее не сдуло ветром.

– В случае аварии транспортного средства, в первую очередь проверьте сохранность крышки сосуда и жидкого азота в сосуде.