

УДК 551.34.09.341.608

Доктор геогр. наук А.В. Чередниченко *
 Канд. геогр. наук Алексей В. Чередниченко *
 А.Ю. Смирнова **
 А. Мунайтпасова **

**ОЦЕНКА ВНУТРЕННЕГО ПОТРЕБЛЕНИЯ
 ГИДРОФТОРУГЛЕРОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

МОНРЕАЛЬСКИЙ ПРОТОКОЛ, НАЦИОНАЛЬНАЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ, ТАБЛИЦЫ ОТЧЕТНОСТИ, СБОР ДАННЫХ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ХЛАДОНОВ

Используя дополнительные данные, полученные путем анкетирования предприятий занимающихся обслуживанием холодильной техники в Казахстане, предложен метод восстановления данных на Национальном уровне для проведения Национальной инвентаризации парниковых газов в Казахстане.

Национальная инвентаризация является обязательным документом, которым Казахстан отчитывается по выполнению международного договора в Секретариат Киотского протокола [3, 5, 6, 8]. Соответственно, имея особый статус Национальная инвентаризации ПГ в РК должна быть максимально достоверной и полной, все это зависит от качества исходной информации, которую предоставляют различные Министерства, ведомства и отдельные предприятия [3, 7, 8]. Национальной инвентаризации парниковых газов (ПГ) в Республики Казахстан уже без малого 20 лет. За это время качество инвентаризации существенно изменилось. В первую очередь увеличилось количество отчетных подкатегорий. На национальном уровне предложены методики по расчету ПГ от предприятий включая специфические отрасли. Однако некоторые позиции в инвентаризации все еще остаются не достаточно охваченными.

Нельзя сказать, что все вопросы по инвентаризации на сегодня решены, есть масса моментов, которые могут повлиять на результат. Одним из них является учет гидрофторуглеродов (ГФУ). Вещества группы ГФУ являются фреонами, т.е. холодильными агентами, которые пришли на смену озонораз-

* АО Жасыл Даму МООС РК, г. Алматы

** КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы

рушающим веществам (ОРВ) [3, 4, 5, 7]. Такая ситуация привела к тому, что вся группа веществ ГФУ уже относится не к Монреальскому протоколу (как ОРВ), а попадает под действие Киотского протокола и, соответственно, должна иметь отражение в национальной инвентаризации ПГ.

К сожалению, внутри страны контроль потребления ГФУ почти не ведется, поэтому при оценке спроса на него реальный показатель может быть не всегда объективным. В сложившейся ситуации оценка внутреннего рынка происходит экспертным путем. Однако даже экспертные данные должны базироваться на информации, которой можно было бы доверять и при необходимости проверять [1, 8].

Такими данными может быть анкетирование предприятий. В целом, в рамках Национальной инвентаризации, такой путь не является лучшим, но при необходимости может быть использован. Основным критерием, который стоял в приоритете, при использовании данного метода, была полнота собранной информации, ее достоверность и получение из «первых рук». Прямое анкетирование было проведено на ежегодной конференции «Холод», проводимой Казахстанской Академией холода и ведущими университетами Республики. Дистанционное анкетирование не использовалось.

Для оценки внутреннего рынка в 2011 и 2012 гг. было проведено анкетирование 46 предприятий. В 2011 г. было опрошено 31, а в 2012 г. – 15 предприятий. Данные анкетирования были суммированы и проанализированы, результаты опроса легли в основу экспертной оценки.

Анкета составлялась так, чтобы каждый вопрос освещал определённый раздел общей темы, и в тоже время был подстрахован соседними вопросами, для пассивной проверки информации. Для исключения случайных людей или фирм, участвующих в анкетировании, были включены вопросы «фильтры».

Первый вопрос в анкете «Сколько лет на рынке обслуживания холодильной техники Вы работаете?» как раз был таким фильтром, чтобы еще на первом этапе исключить новых людей и фирмы, которые не занимаются прямым обслуживанием техники.

На него были предложены 5 вариантов ответов (рис. 1). 19 предприятий из 46 указали, что в данной сфере работают более 10 лет, что составило 41,3 % от общего количество предприятий. От 2 до 10 лет работают 44,3 % предприятий. Меньше года и от 1 до 2 лет работают всего 2 предприятия, что составляет 4,4 % процента от общего количества.

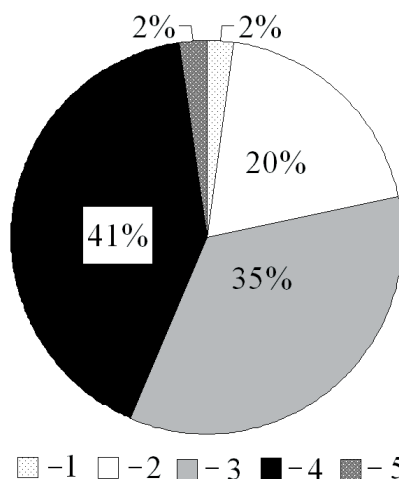


Рис. 1. Период работы предприятий в сфере обслуживания холодильной техники. 1 – менее года, 2 – более 2 лет, 3 – более 5 лет, 4 – более 10 лет, 5 – Ваш вариант: от 1 до 2 лет.

На вопрос «Какую технику чаще всего Вы ремонтируете?» опрошенные указали несколько вариантов ответа, в связи с этим процентное соотношение было посчитано от общего количество ответов (рис. 2). В результате анкетирования было выявлено, что чаще всего ремонтируют промышленные холодильные системы, работающие на фреоне, что составляет 52 % от общего количества ремонтируемой техники. Меньше всего ремонтируют коммерческие холодильники и лари (10,4 %).

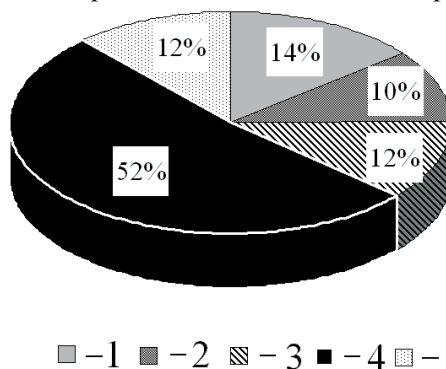


Рис. 2. Наиболее часто ремонтируемая специализируемым предприятиями холодильная техника. 1 – бытовые холодильники, 2 – коммерческие холодильники и лари, 3 – автомобильные кондиционеры, 4 – промышленные холодильные системы, работающие на фреоне, 5 – промышленные холодильные системы, работающие на аммиаке.

На вопрос: «Какой холодильный агент Вы чаще всего используете?» были предложены в качестве вариантов ответа агенты R11, R12,

R134a, R600, R145a (R146б) и «Ваш вариант». Участники анкетирования предложили другие используемые ими холодильные агенты: R410a, R22, R404, R407a, R507 и R717.

Наиболее часто используемым холодильным агентом является R134a, он составляет 41,3 % от общего количества указанных холодильных агентов (рис. 3). Предложенные агенты R11, R600, R145a (R146б) в качестве вариантов ответа ни одним предприятием не были указаны. 2,2 % составили холодильные агенты R12 и R717.

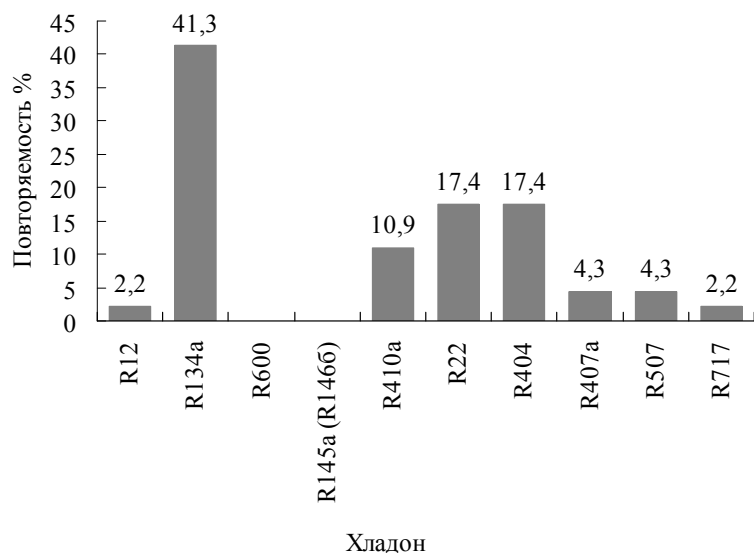
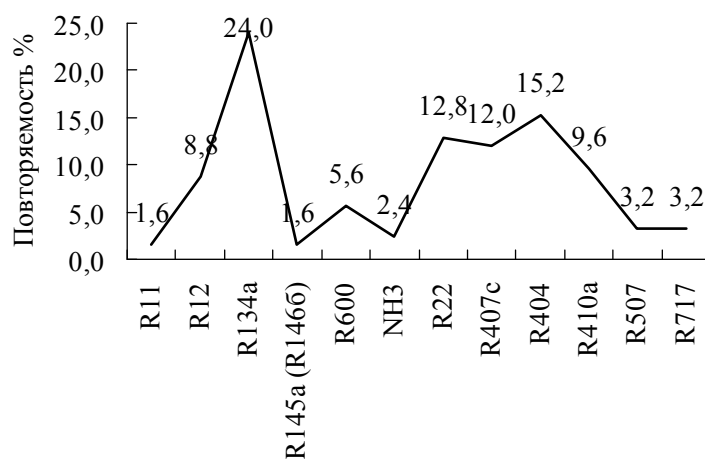


Рис. 3. Повторяемость наиболее часто используемых холодильных агентов.

В следующем вопросе анкеты было предложено записать примерное процентное соотношение фреонов, используемых в работе на предприятиях. Это было сделано с целью перепроверки предыдущего вопроса.

В вариантах ответа были фреоны: R11, R12, R134a, R600, R145a (R146б) и «Ваш вариант». Участники анкетирования предложили следующие фреоны: NH₃, R22, R407с, R404, R410a, R507, R717. По результатам анкетирования было выявлено, что больше всего в работе предприятий используется фреон R134a. Его указали 30 предприятий из 46, что составило 75 % от общего количества предприятий и 24 % от общего количества указанных фреонов. Фреон R404 составил 15,2 %, R22 – 12,8 %, а R407с – 12 % от общего количества фреонов (рис. 4). Наименьший процент составили фреоны R507 и R717, а также R145a (R146б) (3,2 % и 1,6 % соответственно).



Хлодон

Рис. 4. Повторяемость фреонов, используемых на предприятиях.

Для выявления осведомленности предприятий о ратификации Казахстана международных договоров, касающихся непосредственно их деятельности, были заданы вопросы о международных протоколах, регулирующих распространение фреонов. На вопрос: «К какой группе международных протоколов, регулирующих распространение фреонов, относится R11 и R12?» правильно ответили только 19,6 % предприятий, неправильно – 30,4 % и не ответили 50 % участников анкетирования.

На вопрос: «К какой группе международных протоколов, регулирующих распространение фреонов, относится R134a и R145 (a) или 146(б)?» верно ответили всего 6,5 % опрошенных, неверно – 21,7 % и не ответили – 71,8 % предприятий.

На вопрос о методе закупки холодильных агентов 2 из 16 ответивших предприятий отметили вариант «самостоятельно у производителей», 11 – «у фирм-поставщиков в Казахстане», 1 предприятие предложило свой вариант ответа: «ответственность подрядной организации», 2 предприятия не ответили на вопрос.

Следующий вопрос был направлен на выяснения метода утилизации тары из-под холодильных агентов. Были предложены несколько вариантов ответов (рис. 5). 18,7 % опрошенных предприятий хранят тару на складе, либо сдают поставщику агентов. Такой же процент не ответил на данный вопрос. 12,5 % пришлось на каждый из ответов: «выбрасывается в общий бытовой мусор» и «сдается на металл», 3 предприятия предложили

свои варианты ответа: «используем для личных целей», «ответственность подрядной организации», «оставляем заказчику».

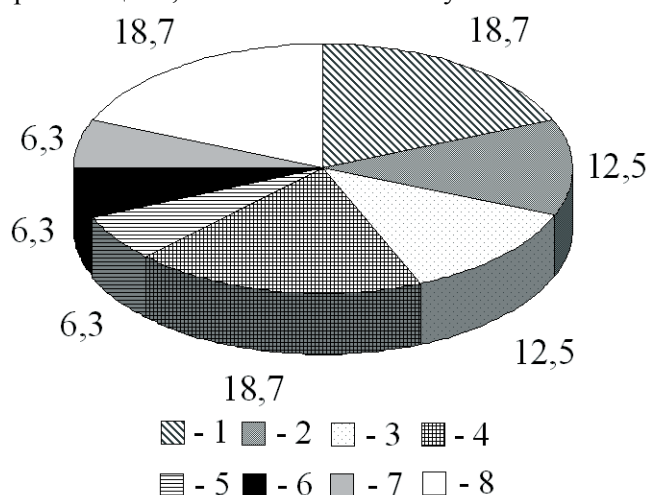


Рис. 5. Методы утилизации тары из-под холодильных агентов. 1 – храним на складе, 2 – выбрасывается в общий бытовой мусор, 3 – сдается на металл, 4 – сдается поставщику агентов, 5 – используется для личных целей, 6 – ответственность подрядной организации, 7 – оставляют заказчику, 8 – не ответили.

Предприятиям также было предложено в табличной форме указать, какую массу хладонов (кг) они использовали в среднем за последние 5 лет (2007...2011 гг. для анкет 2011 г. и 2008...2012 гг. для анкет 2012 г.). На данный вопрос ответили не все участники анкетирования, соответственно при обработке результатов анкетирования были сделаны корректировки.

В результате расчетов было выявлено, что за последние 5 лет больше всего использовался фреон R134a, его процентное соотношение по сравнению с другими хладагентами за 5 лет варьировалось от 45 (2011 г.) до 75,1 % (2008 г.). Также большую долю составляет хладагент R22 (рис. 6). Его доля в общем перечне используемых фреонов в году составляла от 6 % (2008 г.) до 23,9 % (2010 г.).

Меньше всего использовались R12, R600, R410a и R507 – в среднем они составили не более 1 % в год каждый. Хладагенты типа R11, R145a на предприятиях не использовались.

По результатам анкетирования было подсчитано, какой холодильный агент чаще всего используется в ремонте каждого типа холодильной техники. Было выявлено, что в ремонте всех предложенных типов холодильной техники, (бытовые холодильники; коммерческие холодильники и лари; автомобильные кондиционеры; промышленные холодильные систе-

мы, работающие на фреоне; промышленные холодильные системы, работающие на аммиаке) предприятия наиболее часто используют R134a и R22.

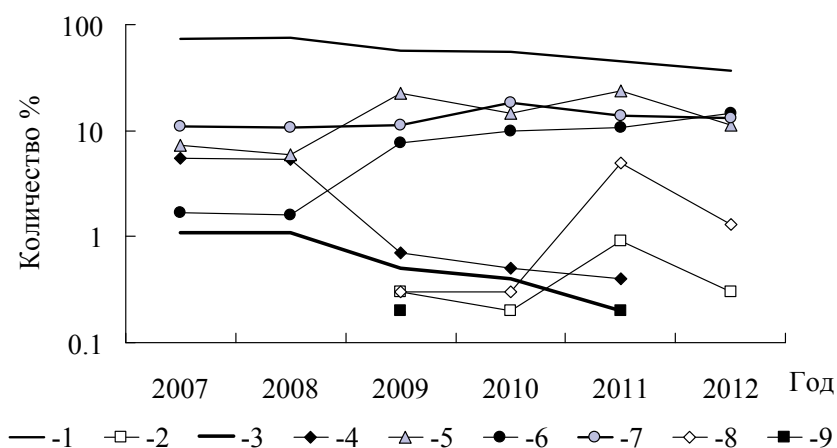


Рис. 6. Доля используемых хладонов на предприятиях в период 2007...2012 гг. 1 – R12, 2 – R134a, 3 – R600, 4 – NH₃, 5 – R22, 6 – R407c, 7 – R404, 8 – R410a, 9 – R507.

В ремонте бытовых холодильников данные хладоны составляют 36,4 % каждый от общего количества хладонов, используемых в ремонте. В коммерческих холодильниках и ларях R134a составляет 50 %, R22 – 37,5 %, в автомобильных кондиционерах – 44,5 и 33,3 % соответственно. В ремонте холодильных систем, работающих на фреоне, R134a составляет 40 %, на долю R404 приходится 20 %, на R22 – 17,5 %. Также в ремонте данной техники были указаны хладоны R507c и R407a (5 % каждый). В промышленных холодильных системах, работающих на аммиаке, предприятия чаще всего используют также R134a (33,3 %). На долю остальных указанных хладонов приходится по 11,1 %. Это хладоны R12, R407a, R404, R410a, R717, R507.

Для оценки массы эмиссии ГФУ был использован балансовый метод. Он заключался в оценке всего, необходимого объема хладонов на внутреннем рынке РК, такая оценка была возможна после изучения материалов отчета: «Оценка современного развития секторов потребителей озоноразрушающих веществ и их воздействие на озоновый слой и изменение климата. Возможности адаптации секторов к мерам, принимаемым для выполнения обязательств по Монреальскому протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой», выполненного отраслевым институтом КазНИИЭК МОС РК в 2008-2010 гг.

Оценив общий объем хладонов, который необходим ежегодно для Казахстана, эксперты поделили этот объем по типам используемых хладонов [9]. Соотношение было взято по итогам анкетирования.

По результатам обработки анкет были выделены новые агенты, которые не участвовали в инвентаризации ПГ за прошлые годы. Кроме того, подтвердилось предположение экспертов о 30 % доли хладона 134а в общем объеме экспортируемых хладонов. В табл. дано фактическое потребление хладонов, с учетом их содержания в смесях от других агентов. Долевое соотношение определялось по технической спецификации, указанной для каждого из хладонов [2, 7], так в хладогенте R407% содержится: R32 (23 %), R125 (25 %) и R134а (52 %); в R 404: R-143а (52 %), R-125 (44 %) и R-134а (4 %), в R410: R32 и R125 (50 % и 50 %), в R507: R-143а (50 %) и R-125 (50 %).

Как уже говорилось, прямого учета фтористых заменителей ОРВ, через таможенные органы или другие службы в Казахстане не ведется. Это сильно усложняет оценку количества таких веществ на рынке. Ситуация на рынке фреонов постоянно меняется по ряду причин, и, в целом, сравнительно небольшие объемы рынка позволяют достаточно динамично реагировать, на внешние и внутренние изменения. С другой стороны, имеющееся в стране оборудование является определённым стабилизирующим фактором при таких изменениях. Тем не менее, постепенный отказ от использования R22 – переходного вещества, заставляет обслуживающие фирмы искать новые решения именно для уже используемого оборудования. В целом важную роль здесь стали играть 404а, 404, 600, 134а, и др.

Неопределенность оценок эмиссий ГФУ от холодильного оборудования доходит до 100 % от исходных данных, (по оценкам международных экспертов). К сожалению, предложенный подход весьма условный и не дает полной картины о потреблении хладагента в рассматриваемой категории.

Предложенный метод позволяет прояснить ситуацию на рынке фреонов, а также уменьшить пробелы в данных при проведении Национальной Инвентаризации ПГ в Казахстане. Всех сложившихся проблем представленный метод не решает, так пока нет возможности оценить объемы рынка гидрофторуглеродов 5...7 лет назад. Как правило, фирмы неохотно делятся своей информацией. В то же время, представленная методология позволяет поднять достоверность экспертных оценок.

Таблица

Потребление хладонов в Республике Казахстан, т

Хладон	Год													
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ГФУ 23														
ГФУ 32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,01	1,86	9,55	13,15	30,35
ГФУ 41														
ГФУ43-10														
ГФУ 125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,41	29,33	38,49	63,19	59,30
R134														
R 134a	32,67	13,51	126,33	151,63	123	136,04	181,38	182,44	300,06	323,96	325,84	342,40	331,86	362,27
ГФУ 143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0	0,61
ГФУ 143a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,36	28,40	29,56	51,78	44,10
ГФУ 152a														
ГФУ 227ea														
ГФУ 236fa														
ГФУ 245fa														
ГФУ 365 mfc														
ГФУ 43-10 mee														

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. – М.: ЮНИТИ, 1998.
2. Баранник В.В., Маринюк Б.Т., Овчаренко В.С., Афонский В.П. Новый хладоноситель, особенности и перспективы применения. // Холодильный бизнес, 2001, №1.
3. Вопросы Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан: Постановление Правительства РК от 28.10.2004. №1113.
4. Крюкова В.П. Озоновый слой и Монреальский протокол. // Гидрометеорология. – 2003. – № 2. – С. 18-24.
5. Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой – ЮНЕП, Секретариат по озону, 2000. – 55 с.
6. Национальный доклад по Венской конвенции об охране озонового слоя и Монреальскому протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой за 2008 г. МООС РК. Астана, 2009. – 27 с.
7. Об утверждении перечня экологически опасных видов хозяйственной деятельности и Правил их обязательного государственного лицензирования: Постановление РК от 08.01.2004 № 19 // Казахстанская правда от 11.02.2004 г. № 28.
8. Руководство по представлению данных в рамках Монреальского протокола – Многосторонний Фонд для осуществления Монреальского протокола, ЮНЕП, 1999. – 114 с.
9. Чередниченко А.В. Прогноз потребления Казахстаном озоноразрушающих веществ. // Гидрометеорология и экология. – 2011. – №3 – С. 7-29.

Поступила 6.09.2013

Геогр. ғылымд. докторы А.В. Чередниченко
Геогр. ғылымд. кандидаты Алексей В. Чередниченко
 А.Ю. Смирнова
 А. Мунайпасова

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ГИДРОФТОРКӨМІРТЕКТІ ІШКІ ТҰТЫНУЫН БАҒАЛАУ

Қазақстандағы тоңазыту техникаларымен қызмет көрсету өнеркәсіптерінде сауалдама жүргізу жолымен алынған қосымша мәліметтерді қолданып, Қазақстандағы парникті газдарды Ұлттық тізімге алуды жүргізу үшін Ұлттық дәрежеде мәліметтерді қалпына келтіру әдісі ұсынылды.