

М.Н. Коршун, к.м.н.

К ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ГРУППОВОГО РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ (НА ПРИМЕРЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ)

*Комитет по вопросам гигиенического регламентирования МЗ
Украины, г. Киев*

Под групповым регламентированием (ГР) вредных веществ понимают обоснование и установление единого значения гигиенического норматива (ГН) допустимого содержания группы родственных в химическом отношении веществ в среде нормирования — в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе населенных мест, воде водоемов, в грунте и продуктах питания. Как средство ускорения темпа работ, сокращения времени и снижения расходов на обоснование условно одного норматива, групповое регламентирование было предметом рассмотрения и научной дискуссии на Всесоюзной научной конференции, посвященной ускоренным методам санитарно-гигиенического нормирования вредных веществ в воздухе рабочей зоны [14]. Однако еще до разработки научных основ и критериев группового нормирования санитарное законодательство в области противохимической защиты работающих использовало групповые нормативы. Из общего числа пронормированных и включенных в соответствующий список СН 245-71 [10] веществ — 494 наименования — 37 нормативов (или около 7%) могут рассматриваться как групповые. Так, данные таблицы свидетельствуют, что групповые нормативы установлены в отношении ряда органических (алифатические предельные и непредельные углеводороды, спирты непредельные жирного ряда, алифатические амины) и неорганических (оксиды азота, бериллий и его соединения, цианистый водород и соли цианистой кислоты, едкие щелочи) веществ.

Обсуждался и вопрос установления групповых ПДК экзогенных химических веществ в почве [7]. Особо следует отметить, что во многих случаях, когда отдельные вещества нормированы индивидуально, в отношении их и родственных им веществ возможен единый групповой норматив. Так, норматив $0,05 \text{ мг/м}^3$ (по никелю) является общим для никеля, его оксидов, сульфидов и их смеси; норматив $0,3 \text{ мг/м}^3$ — для хлоридов и фторидов трех- и пятивалентной сурьмы (в пересчете на сурьму); $0,01 \text{ мг/м}^3$ — для бромида и иодида таллия (по таллию). Не исключено, что приведенные выше нормативы могут (при соответствующем обосновании) быть распространены и на другие родственные нормированным химические вещества, т.е. из общих нормативов для весьма ограниченной группы веществ трансформироваться в полноценный групповой ГН.

Сфера "действия" групповых нормативов, в одних случаях, охватывает предельно широкую недифференцированную на подгруппы группу веществ (например, дифенилы хлорированные, бериллий и его соединения, гидразин и его производные), в других, — групповой норматив касался определенных подгрупп веществ, сформированных либо по принципу растворимости (урана растворимые и нерастворимые соли, цирконий металлический и его нерастворимые соли), либо с учетом валентности металла (оксиды и сульфиды трех- и пентавалентной сурьмы), либо с учетом дисперсности веществ, зависящий от механизма образования (молибдена

растворимые соединения в виде аэрозоля конденсации и в виде пыли, соли никеля в виде гидроаэрозоля).

Показания для установления групповых регламентов разные. В некоторых случаях установление групповых регламентов предопределено химическим составом продукции, являющейся естественной смесью, разделение которой на индивидуальные вещества (компоненты) невозможно или в этом нет производственной необходимости. В таких случаях норматив относится к смеси в целом и к каждому ее компоненту, будь он выделен в "чистом" виде. Этому условию удовлетворяют органические продукты — как перечисленные выше, так и некоторые другие, например, нитротолуолы (изомеры и их сумма), пикколины (смесь изомеров), сополимеры на основе винилхлорида и винилиденхлорида, уайт-спирит. В этих случаях установление групповых нормативов практически неизбежно. Иная ситуация складывается с неорганическими соединениями и, в первую очередь, с солями. Здесь часто отсутствует фактор неизбежности установления групповых нормативов, и их обоснование обусловлено преимущественно экономическими соображениями, о каких речь шла выше, и соображениями биоэтики, т.к. при групповом регламентировании, как правило, реализуется один из трех "принципов R", а именно reduction — сокращение числа используемых в эксперименте позвоночных. В ряде случаев целесообразность установления групповых регламентов определяется особенностями технологического процесса, в ходе которого происходит образование промежуточных или побочных продуктов, близких в химическом отношении к целевому [3]. Гигиенический норматив, разработанный в отношении целевого продукта, должен быть оценен с позиции обоснованности его использования в качестве группового для промежуточных и побочных реализуемых веществ (продуктов).

Среди неорганических соединений (НС), в отношении которых установлены групповые нормативы, преобладают соли металлов с минеральными кислотами. В наиболее общем виде применительно к неорганическим солям групповые нормативы возможны для тех веществ,

Таблица
**Извлечение из таблицы 4 СН 245-71 "Предельно допустимые
концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны" ***

Группы веществ	Величина ПДК, мг/м ³
1. Азота оксиды (в пересчете на NO ₂)	5
10. Амины алифатические первичные C ₇ -C ₉	1
11. Амины алифатические высшие C ₁₅ -C ₁₉	1
16. Аминопласты, фенопласты (пресс-порошки)	6
37. Бензин-растворитель (в пересчете на С)	300
38. Бензин топливный (сланцевый, крекинг и др.) (в пересчете на С)	100
44. Бериллий и его соединения (в пересчете на Ве)	0,001
63г. Пыль ванадийсодержащих шлаков	4
83. Гидразин гидрат, Гидразин и его производные ⁺	0,01
125. Дифенилы хлорированные ⁺	1
177. Керосин (в пересчете на С)	300
179. Кобальта гидрокарбонил и продукты его распада (по Со)	0,01
184. Лигроин (в пересчете на С)	300
234. Молибден, растворимые соли в виде аэрозоля конденсации	2
235. Молибден, растворимые соли в виде пыли	4
236. Молибдена нерастворимые соединения	6
251. Нафталины хлорированные (высшие) ⁺	0,5
255. Никеля соли в виде гидроаэрозоля (в пересчете на Ni)	0,005
263. Нитро- метан, этан, пропан, бутан	30
265. Нитросоединения бензола ⁺	3
284. Пиколины, смесь изомеров	5
307. Свинец и его неорганические соединения	0,01
344. Сурьма трехвалентная, окислы и сульфиды (в виде пыли, в пересчете на Sb)	1
345. Сурьма пятивалентная, окислы и сульфиды (в виде пыли, в пересчете на Sb)	2
399. Уайт-спирит (в пересчете на С)	300
401. Углеводороды алифатические предельные C ₁ -C ₁₀ (в пересчете на С)	300
404. Уран (растворимые соединения)	0,015
405. Уран (нерастворимые соединения)	0,075
427. Фтористоводородной кислоты соли (в пересчете на HF)	0,5
452. Хромовый ангидрид, хроматы, бихроматы (в пересчете на CrO ₃)	0,01
455. Цианистый водород, соли синильной кислоты (в пересчете на HCN) ⁺	0,3
469. Цирконий металлический и его нерастворимые соединения (циркон, двуокись, карбид)	6
471. Щелочи едкие (в пересчете на NaOH)	0,5

* — 494 наименования (за исключением аэрозолей преимущественно фиброгенного действия)

биологический эффект действия которых, в основном, определяется либо катионом, либо анионом. Это несколько не ставит под сомнение тезис о том, что итоговый эффект действия неорганического вещества определяется его молекулой в целом, т.е. и анионом, и катионом. Однако роль того или иного иона различна. Если биологический эффект преимущественно определяется катионом (т.е. металлом), то анион играет вспомогательную роль, в первую очередь изменяя растворимость и транспортабельность катиона. Колебания растворимости могут существенно сказываться на острой токсичности веществ (достаточно сравнить сульфат и хлорид бария, сульфиды тяжелых металлов с их водорастворимыми солями), но во многих случаях они (колебания) при пероральном введении веществ не превышают нескольких раз, что позволяет установить групповой норматив, который, в одних случаях, учитывает растворимость (соединения урана), в других — нет (производные ртути, свинца и др.). При этом соблюдение ПДКр.з. вещества по катиону (контроль воздушной среды осуществляется по металлу) должно гарантировать содержание аниона на безопасном уровне.

На практике групповое регламентирование веществ, биологический эффект действия которых определяется анионом, ограничивается фторидами, цианидами и несколькими нормативами бромидов. При этом группа фторидов в настоящее время представлена двумя подгруппами в зависимости от растворимости веществ в воде, а в случае бромидов речь идет о совпадении численных значений ПДКр.з. натриевой и ОБУВ р.з. калиевой солей, что может рассматриваться как "зародыш" группового норматива бромидов. И здесь общим гигиеническим требованиям является то, чтобы при соблюдении ПДКр.з. (по аниону) содержание катиона соответствовало безопасному уровню. Между тем это условие не всегда выдерживается. Так, соблюдение норматива фторида меди (CuF₂) на уровне 2,5/0,5 мг/м³ по фтору сопровождается значительным превышением содержания в воздухе меди или ее катиона (ПДКр.з. меди 1,0/0,5 мг/м³ и ее солей хлорной —

CuCl_2 , хлористой- CuCl или сернокислой — CuSO_4 $0,5 \text{ мг/м}^3$ по меди). С такой ситуацией можно было бы согласиться, если бы растворимость CuF_2 была бы столь низкой в сравнении, предположим, с растворимостью хлористой меди, что потребовало бы отдельного нормирования этих веществ. Но этого нет, и CuF_2 и CuCl плохо растворимы, в то время как растворимость CuCl_2 составляет $77,4 \text{ г}$ на 100 г воды при 25°C , а CuSO_4 — $20,2 \text{ г}$ на 100 г воды. Этот пример в то же время демонстрирует тот факт, что единый норматив регламентирует допустимое содержание веществ — CuCl_2 и CuCl , отличающихся по растворимости в тысячи раз (для сравнения растворимость CuCl — $0,062 \text{ г}$ на 100 г воды). Аналогичная картина имеет место при соблюдении ПДКр.з. фторида хрома — CrF_3 . В СН 4617-88 и в Приложении 2 к ГОСТ 12.1.005 фторид хрома отнесен к подгруппе плохо растворимых фторидов, норматив которого ($2,5/0,5 \text{ мг/м}^3$ по фтору) практически численно равен, будучи выражен и по хрому (соотношение масс хрома и фтора в молекуле CrF_3 составляет 1:1). Для сравнения ПДКр.з. CrCl_3 составляет $0,01 \text{ мг/м}^3$, хрома (III) фосфата однозамещенного $0,02 \text{ мг/м}^3$. Кроме того, все нормированные соединения трех- и шестивалентного хрома снабжены пометкой "А", чего нет в действующей редакции норматива CrF_3 , а соединения шестивалентного хрома кроме того пометкой "К". Оценить приведенные нормативы с позиций влияния растворимости не представляется возможным, так как хром и его оксид в воде нерастворимы, а растворимость CrCl_3 в общедоступных справочниках не указана. Если опираться на максимально разовую ПДКр.з. перечисленных выше соединений трехвалентного хрома, то при соблюдении ПДКр.з. фторида хрома будет превышено содержание хрома, поступившего в воздух в составе других соединений, например хлорида.

Таким образом, фториды меди (II) и хрома (III) должны регламентироваться не как фториды, а как производные металлов, чьи катионы биологически "активнее" аниона. Аналогичный вывод следует и из сопоставления ПДК фторида лития ($1,0 \text{ мг/м}^3$ по фтор-иону, что соответствует $0,3 \text{ мг/м}^3$ по литию) и реко-

мендованной величины ПДКр.з. для группы солей лития с менее активным, чем фтор-ион анионом — $0,05 \text{ мг/м}^3$ (по литию). В законодательстве РФ (ГН 2.2.5.1313-03) [9] эту ситуацию частично учли: в списках ПДКр.з. перечислены все индивидуально нормированные фториды, в частности, хрома трифторид ($2,5/0,5 \text{ мг/м}^3$ по фтору, а, 3 кл. оп., аллерген) и меди дифторид ($2,5/0,5 \text{ мг/м}^3$ по фтору, а, 3 кл. оп.). Парадокс состоит в том, что соли меди с менее активными кислотными остатками — дихлорид, сульфат (их ПДКр.з. $0,5 \text{ мг/м}^3$ по меди) отнесены ко второму, более высокому классу опасности, чем соль (дифторид меди) с более активным кислотным остатком. Кроме того, будучи помещенными в список ПДК по алфавиту согласно металлу, нормативы фторидов хрома и меди сохранили в скобках "старое" наименование "по фтору", чем создано новое противоречие. Изложенное выше свидетельствует о том, что групповое гигиеническое регламентирование требует дифференцированного подхода к веществам, включаемым в группу, по отношению которой принимается решение о целесообразности использования такого подхода.

Групповое регламентирование неорганических производных традиционно связывается с производными тяжелых металлов. Неопределенность этого термина делает актуальной попытку объективного определения перечня анионов, которые могут выступать в качестве ядра группового нормирования соответствующих НС. Рассмотрим в связи с изложенным приведенные Э.Н. Левиной [5] данные Bienvenue et al. (1963), которые расположили 40 катионов металлов по снижению величины LD_{50} (нарастанию токсичности) их хлоридов при внутрибрюшинном введении белым мышам. За начало отсчета (условную единицу) приняты токсичность наименее токсичного вещества — хлорида натрия. Середина ряда оказалась между церием (сравнительная токсичность 112,1) и свинцом (сравнительная токсичность 120,3). Среди первых двадцати катионов этого ряда нет таких, которые бы уже послужили "ядром" группового нормирования неорганических производных. И это несмотря на то, что среди них катионы трехвалентного хро-

ма, двух- и трехвалентного железа, марганца. Среди вторых двадцати катионов, от свинца до ртути (сравнительная токсичность которой максимальна и составляет 2283,0), в девяти случаях катионы послужили ядром группового нормирования веществ в воздухе рабочей зоны (бериллий, кадмий, кобальт, никель, медь, ртуть, свинец, серебро и уран) и кроме того, утвержден общий норматив бромидов и иодидов таллия. Тем самым признано, что токсичность перечисленных катионов определяет токсичность их соединений и даже производные с биологически активными анионами — фтор- и цианидами должны в данных случаях нормироваться по принципу группового нормирования катиона. Можно считать, что и остальные катионы, токсичность которых в 120 раз превышает токсичность натрия, могут выступать в качестве "ядра" групповых нормативов их неорганических производных. При этом при соблюдении "группового" норматива по катиону будет автоматически обеспечено соблюдение ПДК аниона. Напротив, катионы невысокой биологической активности — от натрия до кальция (сравнительная токсичность которого 17,8) включительно — в составе молекулы с биологически активными анионами выполняют подчиненную функцию: ядром группового нормирования выступает анион — фторид, цианид, возможно хлорид, бромид. Промежуточное положение занимают катионы со сравнительной токсичностью в диапазоне от 46,3 (цирконий) до 112,4 (церий). Это трехвалентный хром, торий, марганец, алюминий, двух- и трехвалентное железо, иттрий, скандий, палладий, лантан. Соответствующие хлориды, нитраты, фосфаты, сульфаты, скорее всего, могут быть нормированы на групповой основе. Сложнее решается вопрос о нормировании соответствующих фторидов. Вопрос о нормировании фторидов и цианидов должен решаться в каждом конкретном случае дифференцировано. Если норматив вещества принят по содержанию фтора (цианиона), то его соблюдение должно гарантировать соблюдение ПДК катиона в составе других неорганических соединений — хлоридов, нитратов, сульфатов и т.д. Если норматив вещества принят по катиону, то он

должен обеспечить соблюдение ПДК циан- или фтор-иона. Описанный выше подход может быть использован при прогнозировании (обосновании) гигиенических нормативов фторидов, цианидов, хлоритов "промежуточной" группы катионов, решении вопросов о целесообразности группового гигиенического нормирования неорганических производных металлов и определении веществ, подпадающих под групповой норматив.

Формирование группы веществ, в отношении которой предлагается групповой норматив, наталкивается на естественное противоречие между желанием максимально расширить группу и пониманием необходимости оставаться в каких-то приемлемых рамках, соблюдение которых обеспечит надежность норматива по отношению к наиболее токсичным и опасным составляющим группу и в то же время исключит его неоправданную жесткость в отношении менее токсичных веществ. Тем самым неизбежны некий компромисс, "размывание" границ групп, в процессе которого в ее состав войдут такие вещества, которые представляют собой "крайние", но допустимые (с учетом принятых критериев) варианты. В качестве такого критерия традиционно принимается растворимость и как показатель биологической активности — острая токсичность.

В связи с изложенным, изучение токсичности и опасности солей металлов желательно проводить таким образом, чтобы полученные результаты открывали возможность последующей обоснованной попытки их группового регламентирования, а именно должно начинаться с детального анализа литературы о ранее изученных производных металла и изначально быть организовано таким образом, чтобы полученную информацию можно было бы использовать для целей группового регламентирования [10-13]. Прогнозируя возможную зависимость токсичности солей металлов от растворимости в воде, целесообразно использовать в эксперименте наиболее и наименее растворимые вещества, что позволит в общем виде подойти к решению вопроса о возможности установления единого (группового) норматива или ввести ограничение, в соответствии с кото-

рым следует сформировать две подгруппы веществ с учетом растворимости. Имеет под собой основание и практика использовать в качестве эталона вещества, которые по растворимости в воде занимает "срединное" положение в ряду растворимости производных металла [15]. В то же время растворимость веществ, с чем при прочих равных условиях связывают их острую токсичность, не всегда определяет величину ПДК. Анализ данных литературы и результаты, полученные нами на примере производных ртути [1,2], свидетельствует о том, что менее растворимые вещества при дробном введении в организм обладают более выраженной кумуляцией. На доминирующую роль кумулятивности веществ при обосновании величины их ПДК неоднократно (на примере хлор- и фосфорорганических пестицидов) указывал Ю.С. Каган. Растворимость в воде перестает играть роль лимитирующего фактора, когда речь идет о поступлении ускользающе малых доз вредных веществ через органы дыхания (общая площадь альвеол может достигать 140 м²). Концентрация вещества при поступлении с вдыхаемым воздухом в "жидких средах" легкого при этом ниже его растворимости в воде. Кроме того, растворимость вещества в воде — только одна составляющая их транспортабельности — комплексного показателя, отражающего прохождение вещества через мембраны и поступление его во внутренние среды организма. Так, отсутствие влияния растворимости солей лития на их острую токсичность объясняется [15] "малым радиусом атома лития, который способствует практически беспрепятственному переносу его через биологические мембраны; на этом фоне растворимость не является фактором, определяющим поступление ионов лития во внутреннюю среду организма и их биологическую активность". Для катионов с переменной валентностью (Mn, Cr, Cu, Co и др.) желательно в острых опытах установить, в какой мере токсичность производных зависит от валентности, и оценить, в какой степени эта зависимость может отразиться на формировании групп веществ, повлиять на величину норматива или послужить основанием для индивидуального нормирования конкрет-

ного соединения. Однако, одновременно с изменением валентности изменяются физико-химические свойства, в частности, растворимость (например, оксидов кобальта), что затрудняет анализ полученных результатов под этим углом зрения [6].

Таким образом, при решении вопроса о целесообразности и возможности установления группового норматива веществ приходится преодолевать ряд "узких мест", находить компромисс между требованием надежности норматива и значениями погрешностей, которые отягощают конечный результат любого самого "точного" и соответствующего современным методическим требованиям санитарно-токсикологического эксперимента. Важно, чтобы понимание неизбежности появления погрешностей и признание того, что обоснованный норматив не идеален, не вызвало пренебрежительного отношения к проведению экспериментальных и натурных исследований. Позиция, состоящая в том, что если погрешности неизбежны, то нечего добиваться точного и скрупулезного соблюдения требований проведения исследований, ошибочна. Наоборот, если и имеют место неустраняемые погрешности, которые неизбежно отягощают результат эксперимента, то во всем остальном он должен быть безупречен, чтобы не допустить появления устранимых погрешностей и их влияния на результат исследования. И в этом отношении обоснование групповых регламентов требует повышенного внимания, так как допущенные при этом ошибки увеличиваются пропорционально числу веществ, на которые этот норматив распространяется. Тем более, что количественные критерии установления групповых ГН химических соединений жестко не оговорены. Так, в официальном документе РФ ГН 1.1.701-98 "Гигиенические критерии для обоснования необходимости разработки ПДК и ОБУВ (ОДУ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе населенных мест, воде водных объектов" написано, что "...для неорганических соединений, токсичность которых зависит преимущественно от одного и того же химического элемента, ... рекомендуется устанавливать групповой гигиенический норматив". Ни о каких ко-

личественных критериях для принятия решения речи не идет. Возможно, именно поэтому Б.А. Курляндский [4] не считает возможным ускоренное групповое нормирование веществ, относящихся по параметрам острой токсичности к соединениям 1-2-го классов опасности по

ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности". Между тем, параллельное изучение группы родственных в вооружает исследователя данными сравнительной токсичности вещества, что "...часто ха-

рактеризует его полнее и точнее, чем данные об его собственной токсичности" [8]. И это — существенный аргумент в пользу группового гигиенического нормирования химических загрязнителей окружающей, в том числе, производственной среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коршун М.Н. О токсичности неорганических производных ртути // Гигиена и санитария. — 1989. — № 1. — С. 69-70.
2. Коршун М.Н. Сравнительная токсичность соединений одно- и двухвалентной ртути в связи с их стандартизацией в воздухе рабочей зоны // Гигиена и санитария. — 1985. — № 10. — С. 79-80.
3. Коршун М.Н., Писько Г.Т., Вербилов А.А. Химическая технология и групповая регламентация вредных веществ в воздухе рабочей зоны / В кн.: Ускоренные методы санитарно-гигиенического нормирования вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Матер. Всесоюзн. научн. конф. (под ред. И.В. Саноцкого). — Ереван, 1988. — С. 62-64.
4. Курляндский Б.А. О некоторые актуальных проблемах, связанных с гигиеническим нормированием // Гигиена и санитария. — 1985. — № 10. — С. 50-52.
5. Левина Э.Н. Общая токсикология металлов. — Медицина, Ленингр. отд., 1972. — 184 с.
6. Левина Э.Н., Лойт А.О. Сравнительная токсичность окислов кобальта. // Гигиена и санитария. — 1961. — № 10. — С. 27-31.
7. Найштейн С.Я. Гигиенические подходы к нормированию в почве экзотических веществ одной химической группы // Гигиена и санитария. — 1979. — № 6. — С. 81-83.
8. Правдин Н.С. Методика малой токсикологии промышленных ядов. — М., 1947.
9. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.1313-03.
10. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий (СН 245-71). — М.: Госстрой СССР, 1973. — 96 с.
11. Трахтенберг И.М., Коршун М.Н., Краснокутская Л.М. О некоторых критериях установления групповых нормативов вредных веществ в объектах окружающей среды (на примере гигиенической стандартизации неорганических соединений ртути в воздухе рабочей зоны) // Гигиена и санитария. — 1984. — № 4. — С. 61-64.
12. Трахтенберг И.М., Коршун М.Н., Терещенко Л.Г. и др. Санитарная стандартизация неорганических соединений ртути в воздухе рабочей зоны // Гигиена труда и профессиональные заболевания. — 1984. — № 12. — С. 37-41.
13. Трахтенберг И.М., Коршун М.Н., Терещенко Л.Г., Тарасова О.М. Новые данные токсичности неорганических соединений ртути и определяющих ее факторов // Гигиена труда и профессиональные заболевания. — 1981. — № 7. — С. 27-30.
14. Ускоренные методы санитарно-гигиенического нормирования вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Матер. Всесоюзн. научн. конф. (под ред. И.В. Саноцкого). — Ереван, 1988.
15. Фролова А.Д., Чекунова М.П., Васильковский В.Г. и др. Токсикология и гигиеническое регламентирование лития и его солей в воздухе рабочей зоны // Медицина труда и промышленная экология. — 1993. — № 3-4. — С. 27-28.

М.Н. Коршун

ДО ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ ГРУПОВОГО РЕГЛАМЕНТУВАННЯ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН У ПОВІТРІ РОБОЧОЇ ЗОНИ (НА ПРИКЛАДІ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК)

На прикладі неорганічних похідних важких металів аргументується доцільність використання принципу групового регламентування шкідливих речовин у повітрі робочої зони як способу прискореного гігієнічного нормування, аналізується (у тому числі в історичному плані) практика обґрунтування групових нормативів, здійснено спробу прогнозування речовин, аніони яких могли б виступати як "ядра" групових нормативів, міститься опис підходів та принципової схеми експерименту з обґрунтування групових нормативів.

M.N. Korshun

TOWARDS THE THEORY AND PRACTICE OF GROUP HYGIENIC REGULATION OF CHEMICALS IN WORKING ZONE AIR (BY THE EXAMPLE OF INORGANIC COMPOUNDS)

By the example of inorganic compounds of heavy metals the appropriateness for using principle of group hygienic regulation of hazardous substances in working zone air as an example of rapid hygienic regulation is supported in this article; the practice for group norms basis is analyzed also in historical aspects; an attempt for substances prediction with anions that can be the "nuclei" for group regulations has been performed, approaches and principles of experimental studies are described.