

на сравнительно высокую лизоцимную активность, наибольшая обсемененность слизистых наблюдалась у детей III группы. У мальчиков II и I групп как общая численность микроорганизмов, так и доля патогенных штаммов были достоверно ниже, чем в III. В группе девочек достоверно отличались показатели общей обсемененности слизистых III и I групп.

Следовательно, у детей, проживающих в районах загрязнения атмосферного воздуха (I и II группы), снижена лизоцимная активность слюны и микробная обсемененность полости рта.

Сочетание сравнительно высокой лизоцимной активности слюны у детей III группы с относительно большим обсеменением слизистых рта свидетельствуют о том, что бактерицидные свойства слюны зависят не только от содержания в ней лизоцима, но и других биологически активных компонентов.

Литература

1. Баштуева К.А., Случанко И.С. Методы и критерии оценки состояния здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды. — М., 1979. — 230 с.
2. Клемпарская Н.Н., Шалькова Г.А. Методические рекомендации по оценке иммунологической реактивности людей на основании состояния аутофлоры кожи и полости рта. — М., 1978. — 12 с.
3. Каграманова К.А. Методы определения активности лизоцима. — В сб.: Антибиотики, бактериальные полисахариды, интерферон. — М., 1968, т. 3, с. 197—199.

УДК 502.3—502.7

В.С.РОМАНОВ, профессор,
И.П.НАРКЕВИЧ, канд.техн. наук
(БТИ им. С.М.Кирова)

СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО И ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЕВРОПЕЙСКОМ РЕГИОНЕ

Современная промышленность и отходы. Обработывающая промышленность в процессе производства основной продукции выбрасывает в окружающую среду различного рода отходы. Последние можно подразделить на жидкие, газообразные, твердые и всевозможные шламы, содержащие 10—60% воды. В большинстве случаев отходы — это остатки сырья или новые продукты, получаемые в результате технологического цикла производства целевого продукта. Они не являются конечными продуктами данного производства, но могут быть использованы в качестве сырья для других производств. Трудности их использования состоят в том, что отходы не обладают постоянством состава, имеют низкую концентрацию полезных компонентов и плохие физические характеристики (шламы, например, плохо поддаются транспортировке). Поэтому до сих пор при разработке технологических процессов уделялось мало внимания вопросам использования отходов. Они частично обезвреживались и поступали в отвалы и отходохранилища. Однако такой подход является крайне нерациональным, так как сами по себе отходы могут являться источниками сырья или энергии.

Т а б л и ц а 1. Отрасли промышленности и производимые ими основные загрязнители воздуха и водоемов [1]

Отрасли	Водоемы							Воздух					
	Органические растворы	Суспензии, твердые	Сульфаты, фосфаты, нитраты	Тяжелые металлы	Щелочи + кислоты	Тепло	Радиоактивность	Пестициды	Окислы азота	Окислы серы	Окись углерода	Угледороды	Частицы (пыль)
Металлургия (цветная и черная)		X	X	X	X				X	X			X
Химическая	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X
Нефтехимическая	X				X				X	X	X	X	X
Энергетика (сжигание угля, нефтепродуктов)		X				X			X	X	X	X	X
Ядерная энергетика						X	X						
Целлюлозно-бумажная	X	X	X		X					X	X		X
Пищевая	X	X	X										X
Автомобильная (производство и эксплуатация)									X		X	X	X

Одной из основных проблем при утилизации отходов является их сбор, транспортировка и возможное концентрирование. Проблема полного использования производственных и хозяйственных отходов еще не решена, и многие отрасли промышленности продолжают выбрасывать отходы, которые в большинстве случаев являются загрязнителями окружающей среды. В табл. 1 приведены отрасли производства и перечень основных загрязнителей, выбрасываемых ими в атмосферу и водоемы.

Как видно из этой таблицы, энергетическая, металлургическая и химическая отрасли промышленности являются основными источниками загрязнения окружающей среды. Перечень отходов, производимых в той или иной отрасли промышленности, без указания их объема и вредности для окружающей среды не дает полного представления о том, насколько серьезной является проблема их утилизации.

Ниже приведены данные по объему промышленных выбросов из всех наземных источников газообразных и жидких загрязнителей в США в 1970 г. по данным Агентства по защите окружающей среды (в тыс. т в год). Газообразные: сернистый ангидрид — 27772, окислы азота — 11850, частицы —

71526, окись углерода — 112294, углеводороды — 22391; жидкие: соединения серы — 1015, соединения азота — 4228, соединения фосфора — 26, кислоты и щелочи — 3174, суспензии — 5196 [1].

Приведенные данные показывают, что только в США, где объем производства составляет около 15% мирового, в атмосферу и водоемы выбрасываются миллионы тонн соединений серы, азота, окиси углерода, пыли и пр. Нетрудно сделать вывод, что эти огромные количества вредных и токсичных соединений, выбрасываемых в окружающую среду, не могут не оказывать воздействия на природу, животный мир и человека.

Воздействие промышленных выбросов на состояние окружающей среды. Проблема загрязнения окружающей среды прежде всего должна рассматриваться с точки зрения воздействия вредных и токсичных выбросов на человека, а затем на состояние экосистем. Характерной особенностью первичных загрязнителей (таких, как SO_2 , NO_x , CO , пыль и др.) является способность их либо накапливаться в окружающей среде, либо превращаться в результате химико-биологических процессов в новые, зачастую более токсичные вещества, которые называются "вторичными" загрязнителями. Этим явлением обусловлено образование "смогов" в больших городах Западной Европы и Америки. Под действием кислорода и влаги атмосферы такие газообразные загрязнители, как SO_2 , NO_x трансформируются в нитраты и сульфаты и абсорбируются капельками влаги, образуя токсичные туманы.

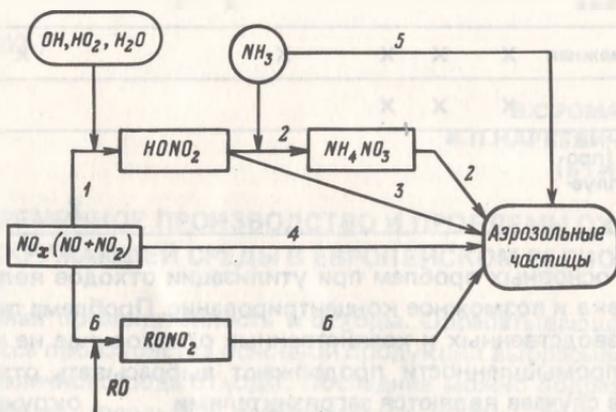
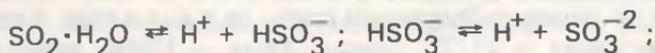
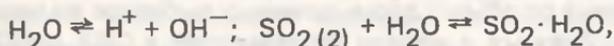
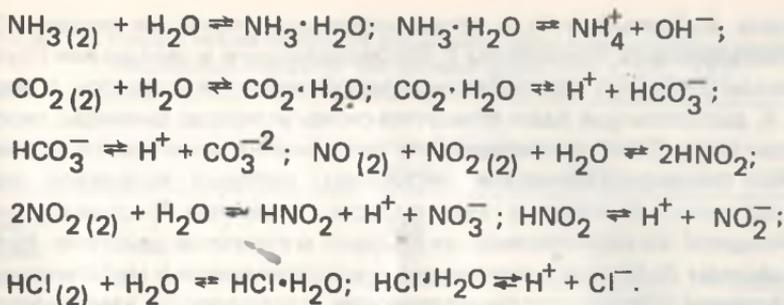


Рис. 1. Механизм образования нитратов в атмосферных аэрозолях.

На рис. 1 приведены возможные пути превращения NO_x в другие соединения и поглощения последних аэрозольными частицами.

Возможный механизм химического равновесия в системе $SO_2-NH_3-CO_2-NO-NO_2-NaCl-H_2O$, которая является моделью атмосферы в промышленных районах, приведен ниже:





Таким образом, в атмосфере будут находиться не только первоначальные загрязнители, но и их вторичные соединения, представляющие собой более сложные токсичные вещества.

Основные биологические и физические пути прохождения вредных соединений от источника загрязнений до человека приведены на рис. 2.

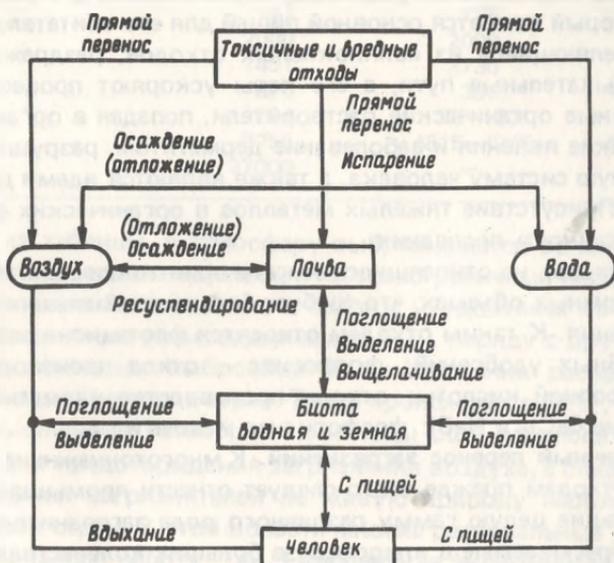


Рис. 2. Различные пути попадания вредных и токсичных соединений из отходов в организм человека и окружающую среду.

Одним из путей попадания загрязнений в организм человека является вдыхание их с воздухом. Второй путь — биологический: вначале вредные и токсичные вещества попадают в растения, затем в организм животных и далее с пищей в организм человека. При этом загрязнители претерпевают биологические превращения, в результате которых на их основе могут образовываться новые соединения и происходить концентрирование или разбавление токсичного агента.

Попадая в окружающую среду, загрязнители оказывают различное действие на живой организм и природу. Например, огромные количества тяже-

лых металлов выбрасываются с промышленными сточными водами. Они способны образовывать комплексы с карбоксильными и амидными группами, тем самым блокируя разнообразные метаболические процессы в живой клетчатке. К дыхательным ядам относятся окись углерода, цианиды, сероводород, азиды и т.д. Особую опасность по действию на животных и человека представляют фосфорорганические пестициды, которые вызывают спазм бронхов и остановку дыхания, а также судороги и паралич. Многие ядохимикаты, являющиеся загрязнителями, оказывают мутагенное действие. Например, нитрозамиды являются одновременно канцерогенами и мутагенами, таким же действием обладают полициклические углеводороды каменноугольной смолы и аминоазокрасители.

Различного рода пыль и сажа оседают на поверхности растений, покрывая их тонкой пленкой, которая препятствует поглощению ими солнечного света, что зачастую приводит к гибели растений.

Особую опасность представляют кислые стоки, содержащие серную и соляную кислоты. Сернокислые растворы, сбрасываемые в океан, уничтожают планктон, который является основной пищей для его обитателей. Хлористый водород, выделяющийся из солянокислых отходов, раздражает слизистые оболочки и дыхательные пути, а его пары ускоряют процессы коррозии.

Отработанные органические растворители, попадая в организм, вызывают наркотические явления и заболевание дерматитом, разрушительно действуют на нервную систему человека, а также являются ядами для обитателей морей и рек. Присутствие тяжелых металлов в органических растворителях усиливает токсичность последних.

Многие отходы, не относящиеся к категории токсичных агентов, производятся в огромных объемах, что требует больших земельных площадей для их складирования. К таким отходам относятся флотационные хвосты производства калийных удобрений; фосфогипс — отход производства экстракционной фосфорной кислоты; отходы производства кальцинированной соды, содержащие CaCl_2 и NaCl ; фосфоритная мелочь и т.д.

Трансграничный перенос загрязнений. К многотоннажным жидким и газообразным отходам прежде всего следует отнести промышленные сточные воды, содержащие целую гамму различного рода загрязнителей, и соединения серы, выбрасываемые в атмосферу в больших количествах [1]. Сегодня проблема загрязнения воздуха и водных бассейнов, а следовательно, воздействия вредных газообразных и жидких соединений на окружающую среду, вышла за рамки одной страны и стала по-настоящему международной проблемой, требующей безотлагательного решения. Особенно это характерно для европейского региона, где концентрация промышленного производства достигла, можно сказать, предельного значения. Эта проблема перестала быть только технической и приобрела политическое значение. Вот почему состояние окружающей среды в европейском регионе во многом зависит от стратегии и политики в этой области государств, входящих в его состав.

В качестве примера рассмотрим трансграничный перенос двуокиси серы и мероприятия, проводимые с целью ограничения выбросов ее в атмосферу. В табл. 2 приведены данные по выбросам соединений серы в атмосферу в различных странах Европы, Канаде и США.

Т а б л и ц а 2. Общий объем выбросов соединений серы в европейском регионе и Северной Америке (по данным стран, тыс. т SO₂ [2])

Страна	Год		
	1978	1985	1990
Бельгия	808	—	—
Болгария	1000	—	—
Канада	5000—5500	5000—6500	5000—6500
Чехословакия	3000—3200	3600—3700	3600—3800
Дания	455	399—433	361—324
Финляндия	574	510—570	470—680
Франция	3270	3270	—
Федеративная Республика Германия	3500—3800	3500—3800	3500—3800
Венгрия	1640	1800	1700—2000
Люксембург	30	—	—
Нидерланды	490	500	500
Норвегия	147	135	130—140
Румыния	2000	2000	2000
Испания	1451	2730	—
Швеция	620	390	330
Швейцария	124	76—127	76—139
Великобритания	5255	4815—4945	4920—5235
США	27000	—	—

Как видно из таблицы, в атмосферу выбрасываются во многих странах мира миллионы тонн соединений серы, и их трансграничный перенос вызывает все большее и большее беспокойство в связи с ухудшением качества воздуха. Например, выхлопные газы, содержащие SO₂, наряду с другими газообразными промышленными выбросами Великобритании распространяются над территорией скандинавских стран. То же происходит в ФРГ, Дании, Люксембурге. Промышленные газообразные отходы США переносятся на территорию Канады. Для предотвращения загрязнения воздуха, а следовательно, и уменьшения влияния загрязнителей на живую природу необходимо объединить усилия всех стран. В этой области многие региональные организации ООН проводят большую работу. Так, Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК) в сотрудничестве с Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) и Всемирной метеорологической организацией (ВМО) разработала в 1977 г. "Совместную программу наблюдения и оценки переноса на большие расстояния загрязняющих воздух веществ в Европе (ЕМЕЦ)". Кроме того, в 1979 г. в г. Женеве состоялось совещание на высоком уровне в рамках ЕЭК по охране окружающей среды, которое приняло Конвенцию и резолюцию о трансграничном переносе загрязнителей воздуха на большие расстояния [3]. На этом же совещании был создан временный исполнительный орган по выполнению положений Конвенции.

Деятельность "Совместной программы наблюдения и оценки переноса на большие расстояния загрязняющих воздух веществ в Европе" осуществляется по двум направлениям: химическому и метеорологическому [4]. При Норвежском институте воздушных исследований создан Координационный химический центр (КХЦ), который проводит сбор данных от стран-

участниц о качестве окружающей среды и осуществляет их обработку. По метеорологическому направлению созданы два центра: Восточный метеорологический синтезирующий центр (МСЦ) при Институте прикладной геофизики в г. Москве и Западный метеорологический синтезирующий центр при Норвежском метеорологическом институте в г. Осло, который сотрудничает с метеорологическим управлением в Англии. ЕМЕЦ имеет более 60 станций в шестнадцати странах мира. На этих станциях производится ежесуточный отбор воздуха и осадков на химический анализ, результаты которого передаются в КЦХ. На основании этих данных составляются метеорологические дисперсионные модели, позволяющие определить концентрацию и объем соединений серы, проходящих через национальные границы, а также траектории их воздушных путей. С помощью этой системы, например, было определено что в 1978 г. в Швеции осело $200 \cdot 10^3$ т соединений серы, из которых $5 \cdot 10^3$ т было трансгранично перенесено из Норвегии. Также установлено, что перенос серы в СССР через западную границу составляет $(1-5,2) \cdot 10^5$ т в течение шести месяцев, что равноценно средней ежемесячной величине выбросов серы на всей территории СССР (1 млн.т).

Разработанная программа работ по контролю за соединением серы будет расширена путем включения в нее таких загрязнителей воздуха, как соединения азота, окислители, хлорированные углеводороды и тяжелые металлы.

К проблеме трансграничного переноса загрязнений воздушной средой следует добавить трансграничный перенос по воде — рекам, протекающим по территории нескольких государств (Рейн, Дунай и т.д.), и морям, берега которых принадлежат различным государствам (Средиземное, Балтийское и т.д.). Для предотвращения загрязнения водных бассейнов промышленными выбросами принят ряд международных договоров [5]: Лондонская конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и другими материалами (1972 г.); конвенция о предотвращении загрязнений морей сбросами с морских и воздушных судов, подписанная в Осло (1972 г.); конвенция по защите морской среды района Балтийского моря, подписанная в Хельсинки (1974 г.); предварительный проект протокола об охране Средиземного моря от загрязнения из расположенных на суше источников (1977 г.).

Для уменьшения загрязнения окружающей среды следует идти по пути создания малоотходных или безотходных технологий, над которыми работают многие исследователи во всем мире.

Принципы разработки безотходных технологических процессов. Определение безотходной технологии, выработанное на межправительственном совещании экспертов, гласит: "Практическое применение знаний, методов и средств с тем, чтобы в рамках потребностей человека обеспечить наиболее рациональное использование природных ресурсов и энергии и защитить окружающую среду" [6]. Очевидно, под термином "безотходная технология" следует понимать такое осуществление процесса, при котором образование отходов сведено к минимуму.

С другой стороны, отход входит в состав продукта производства наряду с полезным извлекаемым компонентом либо в виде балластной части сырья для данного конкретного производства, либо как вновь образованный про-

дукт в результате превращений, происходящих в системе компонентов исходного сырья. И если в данном конкретном производстве имеется возможность повторно использовать полученный отход или передать его для утилизации в другое производство, то в этом случае достигается основная цель создания безотходного технологического процесса.

Говоря о безотходной технологии, следует отметить ее социальную роль, состоящую в обеспечении оптимального экологического взаимоотношения между производством и окружающей средой. Иногда используется термин "экологизированные предприятия", т.е. такие предприятия, которые не оказывали бы вредного или пагубного воздействия на окружающую среду.

Сама проблема оптимального взаимодействия между производством и окружающей средой носит очень сложный характер, и только путем применения системного анализа, состоящего из подсистемы производства и подсистемы окружающей среды и способного учесть все факторы этого взаимодействия, можно установить наиболее рациональный и эффективный путь создания безотходных технологий. Методика, разработанная советским ученым В.В.Кафаровым, состоит в следующем [6]. При рассмотрении глобальной системы "производство—окружающая среда" на схеме первое представлено в виде трех горизонтальных блоков: блок подготовки сырья, блок собственно химического (биохимического) превращения и блок выделения целевых продуктов, а по вертикали имеется три уровня иерархии: нижний — типичные технологические процессы (обработка жидкостей и газов, теплопередача между компонентами, химические превращения в реакторах, абсорбция, ректификация, ионообмен и т.д.); на втором уровне эти процессы объединены в блоки, где происходит взаимодействие между ними, могут быть организованы рециклы — задачей этой ступени является оптимальная организация потоков; на последнем уровне иерархии агрегаты и блоки объединены в завод или комбинат, где задача сводится к оптимальному управлению производством, организации циклов производства, планированию потребления сырья, материалов и энергии и реализации конечных продуктов.

Одним из преимуществ применения системного анализа при разработке безотходных технологий является составление материальных и типовых балансов, и объем выбросов определяется по разнице между количеством поступающего исходного сырья и количеством получаемых продуктов. Объем выбросов не должен превышать рассчитанных величин и МДК: использование результатов системного анализа с применением ЭВМ позволяет сократить выбросы и избежать сверхлимитных концентраций.

Разработка и создание безотходных технологий во многих отраслях промышленности приведет к созданию безотходной экономики. Схема такой безотходной экономики приведена на рис. 3. Из этой схемы видно, что сфера потребления и сфера производства связаны с окружающей средой четырьмя основными потоками: возобновляемыми и невозобновляемыми ресурсами, идущими из окружающей среды (потоки 1,2), и неиспользованными отходами, поступающими из сфер производства и потребления (потоки 5,6). Поток 4 относится к использованным отходам или внутри сфер производства и потребления, или он переходит из сферы потребления в сферу производства.

Увеличивая объем циркуляции потока 4, мы сможем уменьшить объем потоков 1, 2, 5, 6, т.е., используя вторичное сырье, мы будем экономить природные ресурсы и одновременно сведем к минимуму или к нулю объем выбрасываемых отходов. Таким образом, одной из основных задач при создании безотходных технологических процессов является организация разработки и способов использования производственных отходов. Этого можно достичь либо рециркуляцией уже образовавшихся отходов, т.е. использованием их в том же или смежных производствах, либо изменением или модификацией технологии получения того или иного продукта, т.е. переходом на более совершенную технологию, не производящую отходов.

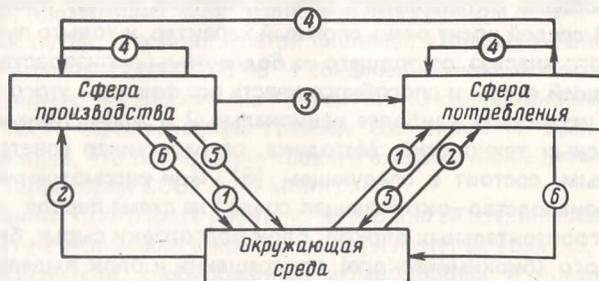


Рис. 3. Схема безотходной экономики [7]:

1 — возобновляемые природные ресурсы; 2 — невозобновляемые природные ресурсы; 3 — товары потребления; 4 — использованные отходы в виде вторичного сырья; 5 — неиспользованные биологически разлагаемые отходы; 6 — неиспользованные биологически неразлагаемые отходы.

Повторное использование отходов в качестве источников сырья и энергии. Одним из самых рациональных путей создания безотходных процессов является рециркуляция отходов и стоков. Повторное использование отходов дает следующие выгоды:

- уменьшается объем получаемых отходов;
- достигается экономия сырья и материалов за счет использования отходов;
- экономится уже затраченный труд на получение отходов;
- предотвращается загрязнение окружающей среды;
- исключается необходимость обезвреживания и удаления отходов в отвалы.

Для выявления возможности рециркуляции отходов необходимо:

- провести предварительный расчет материальных и энергетических потоков рассматриваемого производства для выявления количества и состава образующихся отходов;
- провести анализ существующих методов утилизации технологической точки зрения, включая известные способы, которые используются в смежных отраслях промышленности;
- провести технико-экономический анализ целесообразности создания безотходной технологии, при этом желательно учесть не только непосредственные экономические выгоды, но также и пользу социально-экономическую.

го характера (воздействие исключаящих в результате разработки безотходного процесса отходов на окружающую среду), иначе говоря, выработать экономические критерии, учитывающие экологические условия;

— рассмотреть возможности выбранной технологии утилизации отходов для достижения предельно допустимых концентраций вредных и токсичных веществ.

Зачастую переработка вторичного сырья осуществляется по более простой технологии и требует меньших капитальных затрат. Например, переработка скрапа черных и цветных металлов происходит с меньшим объемом выбросов, чем производство металлов из исходной руды.

Процесс рециркуляции отходов и замкнутых систем водопотребления осуществляется во многих странах мира. Например, рециркуляция железа в ФРГ составляет 38%, меди в США — 43, свинца в Великобритании — 60, цинка в ФРГ — 33, олова в ФРГ — 34, алюминия в Великобритании — 33%. В США на предприятиях лакокрасочной промышленности образуется около 96000 т/год отходов, 35% из них регенерируется. В ГДР в 1975 г. было получено около 75 млн. т промышленных отходов; на химических предприятиях их ежегодно образуется около 15,5 млн. т, из которых рециркуляции подвергается 22,3% [9].

В промышленности СССР обратное водоснабжение достигло 60%, а на некоторых электростанциях — 95%. В отдельных областях промышленности планируется довести рециркуляцию сточных вод до 80–85% [10].

Однако в настоящее время во многих случаях использование отходов малозффективно с экономической точки зрения. Это объясняется следующими факторами:

- непостоянством состава отходов и объема их производства;
- ненадежностью в должной степени сбора, подготовки и транспортировки отходов;
- отсутствием у многих предприятий заинтересованности в использовании отходов;
- отсутствием иногда приемлемой технологии для их переработки.

Бюро по обмену отходами. Говоря о проблеме повторного использования отходов, следует остановиться на ее организационных вопросах. В этой связи уместно отметить опыт многих европейских стран по организации специальных бюро или контор по обмену отходами: "Waste exchange". Основной задачей этих бюро является оказание содействия промышленным предприятиям в организации использования отходов (остатков) в качестве источников сырья и энергии, где это наиболее целесообразно как с экономической, так и с технической точек зрения. Бюро осуществляет сбор информации о наличии получаемых отходов на различных предприятиях или фирмах. Эта информация включает: объем и вид отхода (остатка), состав и примеси, район и адрес предприятия, производящего данный отход (остаток), специфические характеристики, возможности и методы транспортировки (необходимость упаковки и т.д.). Затем бюро публикует эти данные под индексом в технологических журналах и рассылает компаниям и отдельным предприятиям. Предприятие, заинтересованное в использовании того или иного отхода, направляет письмо в бюро, которое связывает его непосред-

ственно с заводом, производящим данный отход, т.е. бюро отходов выполняют роль посредника при осуществлении процессов утилизации отходов.

Такие бюро или конторы по обмену отходами организованы во многих странах мира (ФРГ, Бельгия, Австрия, Швейцария, ГДР и др.). В программу бюро не входят организационные вопросы, связанные с утилизацией традиционных отходов (металлолома и макулатуры), а также отходов, которые явно не могут быть использованы в промышленности. Бюро является международным, но имеет свои филиалы в каждой стране. Национальные филиалы занимаются сбором информации в своих странах, а затем обмениваются ею путем деловой переписки и подачи заявок [11].

Эффективность работы этих бюро во многом зависит от следующих факторов [7]:

- цен на традиционные сырьевые материалы;
- стоимости отходов (остатков);
- стоимости обработки отходов (остатков) по сравнению со стоимостью их удаления;
- наличия приемлемых разработанных технологий утилизации отходов;
- потребности рынка в продуктах, производимых на базе отходов.

Как уже указывалось выше, другим способом, исключая получение отходов, является разработка новой технологии для производства того же продукта, производимого ранее с образованием большого объема отходов. Такого рода подход должен осуществляться для вновь строящихся предприятий. Проектирование новых предприятий должно проводиться с учетом возможной рециркуляции твердых отходов и с осуществлением замкнутых циклов газодушных и жидких потоков. Кроме того, необходимо учитывать чистоту воздуха, плотность населения и состояние фауны и флоры в районе строительства новых предприятий. Положительное решение о строительстве новых производств должно быть принято только в том случае, когда заведомо будет установлено, что это предприятие не будет наносить ощутимого ущерба окружающей среде.

Международное сотрудничество в области окружающей среды. Первым международным форумом в области многостороннего сотрудничества по проблемам охраны окружающей среды явилась Стокгольмская конференция ООН, состоявшаяся 5–16 июня 1972 г. На этой конференции был принят ряд важных документов (декларация, резолюции, рекомендации), содержащих план действия стран-участниц по предотвращению дальнейшего загрязнения окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов. На этой конференции был учрежден совет управляющих программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), который в настоящее время является целенаправленной международной организацией, проводящей ряд проектов, касающихся разработки безотходных технологических процессов.

Другой международной организацией, осуществляющей широкомасштабное международное сотрудничество по программе "Человек и биосфера", является ЮНЕСКО. В сотрудничестве с Всемирной метеорологической организацией ЮНЕСКО проводит исследования состояния мировых океанов; международные центры по этой программе созданы во многих странах мира. Кроме того, Всемирная организация здравоохранения проводит комплексные ис-

следования по разработке санитарно-гигиенических критериев оценки влияния загрязнений на организм человека, по оценке качества воздуха и воды в промышленных районах. Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) выполняет ряд проектов по утилизации, обезвреживанию и ликвидации радиоактивных отходов и разработке мер, принимаемых для запрещения этих выбросов в окружающую среду.

Следует особо отметить сотрудничество стран членов СЭВ по общей развернутой программе в области улучшения окружающей среды и связанного с этим рационального использования природных ресурсов. Эта программа включает следующие области сотрудничества [12]: социально-экономические и гигиенические; охрана экосистем и ландшафта; защита атмосферы от загрязнения вредными веществами; метеорологические аспекты загрязнения атмосферы; борьба с шумом и вибрацией; охрана вод от загрязнений; обезвреживание и утилизация бытовых и промышленных отходов; радиационная безопасность; охрана недр и рациональное использование ресурсов.

Список международных организаций, принимающих активное участие в многостороннем сотрудничестве в области охраны окружающей среды, можно намного увеличить. В этой связи следует отметить деятельность Европейской экономической комиссии по обмену информацией, касающейся разработки безотходных технологических процессов. На совещании в рамках Европейской экономической комиссии по охране окружающей среды было принято решение о составлении справочника по малоотходной и безотходной технологии с целью создания международного банка данных по этой теме. Страны-участницы представили 46 монографий безотходных технологий в различных областях промышленного производства.

Суммируя вышесказанное, необходимо отметить, что развитие промышленного производства в европейском регионе привело к серьезной проблеме взаимоотношения "производство—окружающая среда". Будущее благосостояние человека будет во многом зависеть от того, насколько правильно эта проблема решается как на национальном, так и на международном уровнях.

Литература

1. Marshall Sitting Environmental sources and emissions handbook. Noyes data corporation, Park Ridge, New Jersey. — London, England., 1975, p. 4—5.
2. Документ Европейской экономической комиссии ООН ENV/IEB/R.2. — Женева, 1980, октябрь, с. 14.
3. Доклад Совещания на высоком уровне в рамках ЭЭК по охране окружающей среды, ECE/HLM. 1/2 — Женева, 1980, май. — 106 с.
4. Документ Европейской экономической комиссии ООН ENV/MP. 1/GE, 1/R.11. — Женева, 1980, октябрь. — 15 с.
5. Документ Европейской экономической комиссии ООН ENV/R. 76. — Женева, 1978, январь. — 8 с.
6. Принципы и создание безотходной технологии и производства: Труды семинара. — Париж, 1976, 29 ноября — 4 декабря; Док. ENV/SEM 6/3, 1976, июнь. — 12 с.
7. Использование отходов в химической промышленности: Исследование ECE/CHEM, 1980, май. — 120 с.
8. Sinn H. Wiederverwendungskneisläufe vor dem Hintergrund der Stoffund Energiereislauf. — Chem. Ind., 1977, 29, N° 10, s. 674-683.
9. Meinhöfer Bernd. Stand des Anfalls und der Verwertung von Abprodukten unter besonderer Berücksichtigung der Chemischen Industrie. — Chem. techn., DDR, 1977, 29, N° 1, s. 9-11.
10. Павлов А.В. О безотходной технологии. — Гигиена и санитария, 1976, N°8, с. 8—12.
11. Lindfors Lars-Gunnar. Scandinavian Waste Exchange. — AVFALL 76, 1976, s. 1.
12. Информация о сотрудничестве стран-членов СЭВ в области охраны и улучшения окружающей среды и связанного с этим рационального использования природных ресурсов (СЭВ). — М., 1977. — 42 с.