

И.М.Кутырин

Охрана водных объектов от загрязнения

/Шаги ускорения/



Ленинград Гидрометеоздат 1988

ББК 26.222
К 95

Рецензенты: И. М. КОРЕНОВСКАЯ, канд. хим. наук
А. С. ДЕМЧЕНКО, канд. хим. наук

К95 Кутырин И. М. Охрана водных объектов от загрязнения (Шаги ускорения). Л.: Гидрометеиздат, 1988, 40 с.

Рассматриваются основные пути экологизации технологических схем использования воды в промышленности и сельском хозяйстве. Наряду с вопросами внедрения бессточных систем водоснабжения большое внимание уделяется мероприятиям по охране водных источников от загрязнения промышленными сточными водами, пестицидами, отходами крупных животноводческих ферм и др.

Для читателей, интересующихся проблемами охраны водных ресурсов.

К 1903030000-144 56-89
069 (02)-88

ББК 26.222

ISBN 5-286-00163-7

©Гидрометеиздат, 1988

ОТ АВТОРА

Из существующих противоречий между социальными потребностями общества и нуждами природы к наиболее сложным следует отнести вопросы комплексного использования и охраны водных объектов от загрязнения. Нельзя мириться с тем положением, когда столь велики непроизводительные потери от общего забора воды, — в XI пятилетке они ежегодно составляли 13 %. В деле охраны природы медленно используются научно-технические достижения, в проекты строительства новых и реконструкции действующих предприятий все еще закладываются устаревшие решения, слабо внедряются безотходные и малоотходные технологические процессы, при переработке полезных ископаемых подавляющая часть добытой массы идет в отходы, загрязняя окружающую среду.

Уровень загрязненности целого ряда рек, озер и водохранилищ по-прежнему остается высоким. Качество воды рек Оби, Иртыша, Камы, Рioni, Дона даже ухудшилось.

Необходимы срочные меры по спасению Азовского моря, самого продуктивного моря планеты, от медленного вырождения. Катастрофически сокращается водная поверхность Аральского моря, и оно не в состоянии выполнять роль терморегулятора, смягчающего температурный режим в центральном регионе Средней Азии. Дальнейшее снижение уровня моря в перспективе может привести к его полному высыханию или превращению в небольшой остаточный водоем, наполненный рапой. Для орошаемых земель Средней Азии и Южного Казахстана наибольшую опасность при усыхании моря может представить ветровой вынос солей. Много надо сделать, чтобы ликвидировать наш долг перед озерами Байкал и Ладожским. Есть проблемы и у озер Балхаш, Севан и Иссык-Куль.

Много внимания требуют малые реки, гидрологический режим которых непрерывно ухудшается.

Очевидно, что для решения этих и аналогичных экологических проблем необходимы решительные меры экономического, правового и воспитательного характера, ускоренная экологизация науки, а также пересмотр некоторых, принятых ранее хозяйственных решений.

В первой главе брошюры рассматриваются основные направления перестройки в этой области, определяемые решениями XXVII съезда КПСС и последующих Пленумов ЦК КПСС. В остальных главах из всего комплекса мероприятий, определяющих в настоящее время охрану и рациональное использование вод, рассматриваются прогрессивные экологотехнические приемы, которые находят все более широкое применение при защите водных объектов от загрязнения промышленными сточными водами, поверхностным стоком с полей и отходами животноводческих ферм. Обращается внимание читателя на многосторонний характер водоохраных мероприятий, техническая сторона которых базируется на использовании достижений многих наук.

ПЕРЕСТРОЙКА В ОРГАНИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАЩИТЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Решения XXVII съезда КПСС, касающиеся проблем социально-экономического развития страны и перестройки во всех сферах деятельности нашего общества, имеют непосредственное отношение к комплексному использованию и охране вод от загрязнения. Возникновение в ряде регионов страны дефицита воды из-за неэкономного ее использования, особенно в сельскохозяйственном производстве, укоренившиеся тенденции устранения этого дефицита за счет экстенсивного использования водных ресурсов, продолжающееся загрязнение водных объектов сточными водами промышленных предприятий потребовали срочной переоценки в организации управления водным хозяйством страны и новых экологических обоснований этой проблемы.

Несмотря на сравнительно небольшой отрезок времени, прошедший после XXVII съезда КПСС, уже определились следующие направления перестройки в водном хозяйстве:

- жесткая необходимость эффективного использования водных ресурсов во всех отраслях народного хозяйства; при этом для сельскохозяйственного производства — одновременное использование всех факторов его интенсификации: научно обоснованного земледелия, промышленных технологий, прогрессивных способов полива и др.;
- ускорение внедрения бессточных систем водообеспечения на промышленных объектах;
- материальная ответственность предприятий, объединений и организаций за эффективное использование и восстановление природных, в том числе водных, ресурсов;
- повышение ответственности Советов народных депутатов за охрану природы;
- повышение личной ответственности руководителей министерств и ведомств за своевременное выполнение постановлений партии и правительства по вопросам экологии;
- перепрофилирование промышленных предприятий, если их отходы особо опасны для водных объектов;

- ускорение и углубление научно-исследовательских работ для научно обоснованного использования водных объектов;
- реорганизация органов по охране окружающей среды.

Правовую основу этих направлений определяют решения XXVII съезда КПСС и последующие постановления партии и правительства, принятые в 1986—1988 гг.

Для того чтобы отчетливо представить характер и объем перестройки в организации комплексного использования и охраны водных объектов от загрязнения, необходимо более подробно остановиться на этих постановлениях.

В постановлении Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР "О прекращении работ по переброске части стока северных и сибирских рек" ("Правда", 1986, 20 августа) Советам Министров союзных республик, министерствам и ведомствам предложено осуществить действенные меры по экономному использованию водных ресурсов на производственно-бытовые, сельскохозяйственные и иные нужды. Установить предприятиям и организациям конкретные задания, с тем чтобы в текущей пятилетке добиться сокращения расхода воды на указанные цели не менее чем на 15—20 %.

В этом же постановлении подчеркивается необходимость дополнительного изучения экологических и экономических аспектов проблемы переброски северных и сибирских рек и признано целесообразным исключить из планов на 1986—1990 гг. проведение проектных и подготовительных работ по переброске части стока северных рек в р. Волгу и дальнейшее осуществление проектных проработок, связанных с переброской части стока сибирских рек в Среднюю Азию и Казахстан. Высвобождающиеся при этом средства направляются на мелиорацию земель в Нечерноземной зоне РСФСР. Вместе с тем в постановлении указывается, что будет продолжено изучение научных проблем, связанных с региональным перераспределением водных ресурсов.

При разработке комплексной программы развития производительных сил республик Средней Азии и Казахстана на период до 2010 г. в соответствии с постановлением должна быть учтена складывающаяся в стране водохозяйственная обстановка.

В постановлении Центрального Комитета КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и Совета Министров СССР "О мерах по дальнейшему повышению роли и усилению ответственности Советов народных депутатов за ускорение социально-экономического развития в свете решений XXVII съезда КПСС" ("Правда", 1986, 30 июля) признано целесообразным сконцентрировать руководство природоохранной деятельностью в союзных

республиках в едином органе управления, для чего, исходя из местных условий, образовать государственные комитеты по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов и их органы на местах. Образование указанных комитетов и их органов следует производить на базе и в пределах численности работников и расходов на содержание аппарата управления организаций системы министерств и ведомств СССР и союзных республик, осуществляющих государственный контроль в области охраны природы и регулирования использования природных ресурсов.

В постановлении подчеркивается, что предприятия и организации независимо от их ведомственной принадлежности при загрязнении природной среды (в том числе водной) возмещают в обязательном порядке причиненный ущерб, а взыскиваемые с них средства перечисляются в республиканские и местные бюджеты для использования на проведение природоохранных мероприятий. В постановлении дано задание сопричастным министерствам и ведомствам разработать предложения о порядке определения и возмещения ущерба от загрязнения природной среды предприятиями и организациями, причинившими его. В этом же документе устанавливается, что начиная с 1987 г. плата за воду, забираемую промышленными предприятиями из водохозяйственных систем, вносится предприятиями-плательщиками в союзный, республиканский или местные бюджеты в зависимости от подчиненности предприятий.

Промышленные предприятия до настоящего времени являются основными загрязнителями водных объектов. В значительной степени это объясняется и тем, что штраф в 50 рублей, взимаемый с директоров предприятий, их главных инженеров, начальников цехов и т. д. за нарушение водного законодательства, явно недостаточен для восстановления нанесенного ущерба, и вообще штрафами погубленную воду не восстановишь. Вот почему особое значение приобретают положения Закона СССР "О государственном предприятии (объединении)" ("Правда", 1987, 1 июля). Закон устанавливает обязанности предприятий по эффективному и бережному использованию и воспроизводству природных ресурсов. Предприятие обязано обеспечивать комплексное использование полезных ископаемых и других природных ресурсов, осуществлять организацию производства на базе безотходных технологий как главного направления обеспечения сохранности природной (водной) среды. Природоохранные мероприятия, осуществляемые предприятием, должны полностью компенсировать отрицательное воздействие производства на природную

среду. В проектах по расширению, реконструкции и техническому перевооружению производства предприятие должно предусматривать природоохранные сооружения и установки, строить их и налаживать эффективную и бесперебойную эксплуатацию, осуществляя все это за счет собственных средств. Только в отдельных случаях допускается финансирование таких мероприятий за счет централизованных источников.

В своей работе по охране окружающей среды и использованию природных ресурсов предприятие подконтрольно местному Совету народных депутатов и другим органам, осуществляющим государственный контроль в области охраны природы и использования природных ресурсов.

Предприятие возмещает ущерб, причиненный загрязнением окружающей среды и нерациональным использованием природных ресурсов (в том числе воды), и несет материальную ответственность за несоблюдение законодательства об охране природы. Деятельность предприятия, грубо нарушающего установленный режим природопользования, может быть приостановлена до устранения допущенных нарушений. Здесь уместно подчеркнуть, что в соответствии с "Основными положениями коренной перестройки управления экономикой", утвержденными на Июньском (1987 г.) Пленуме Центрального Комитета КПСС, расходы на охрану окружающей среды, если они не связаны с неудовлетворительной работой предприятия в этой области, должны учитываться при ценообразовании выпускаемой продукции.

В целях кардинального решения проблемы сохранения природных богатств Байкала принято постановление ЦК КПСС ("Правда", 1987, 16 мая). В подготовке этого вопроса участвовали руководители заинтересованных министерств и ведомств, местные партийные и советские органы, ученые, специалисты, писатели и другие представители общественности. Постановлением намечен комплекс организационных, научных, экономических и технологических мероприятий, позволяющих коренным образом улучшить экологическую обстановку в бассейне озера Байкал. Определены жесткие сроки скорейшего устранения тех негативных факторов, которые приводят к загрязнению окружающей среды. Уже в ближайшее время намечено осуществить строительство, реконструкцию и расширение сооружений для очистки сточных вод на десятках предприятий в городе Улан-Удэ, поселках и на железнодорожных станциях, расположенных на берегу Байкала. Предусмотрено совершенствование системы ведения в водоохранной зоне озера сельского и лесного хозяйства. Будет построено значительное число складов для хранения мине-

ральных удобрений и ядохимикатов, созданы защитные лесные насаждения, выполнены противоэрозионные мероприятия. Установлены задания по перепрофилированию Байкальского целлюлозно-бумажного комбината, осуществлены на других предприятиях, расположенных в этом районе, крупные меры по предотвращению загрязнения Байкала. Словом, на всех без исключения промышленных и сельскохозяйственных предприятиях, в городах и поселках, так или иначе связанных с Байкалом, намечено выполнить комплекс эффективных природоохранных мероприятий.

В ЦК КПСС был также рассмотрен вопрос об ответственности лиц, виновных в невыполнении ранее принятых решений по осуществлению природоохранных мероприятий бассейна озера Байкал. Привлечены к ответственности руководители министерств и ведомств, проявивших недисциплинированность и не обеспечивших в полном объеме и в намеченные сроки выполнение заданий, определенных постановлением Совета Министров СССР от 21 января 1969 г. "О мерах по сохранению и рациональному использованию природных комплексов бассейна озера Байкал", постановлениями ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 16 июня 1971 г. "О дополнительных мерах по обеспечению рационального использования и сохранению природных богатств бассейна озера Байкал" и от 21 июля 1977 г. "О мерах по дальнейшему обеспечению охраны и рационального использования природных богатств бассейна озера Байкал", а также других решений партии и правительства.

В результате невыполнения этих постановлений до сих пор еще не создана система замкнутого водоснабжения на Селенгинском целлюлозно-картонном комбинате, продолжается загрязнение уникального водоема и окружающей его природы промышленными и сельскохозяйственными отходами и газовыми выбросами, допускается нерациональное использование лесных ресурсов, в результате чего леса не выполняют свои водоохранные функции. Этим же постановлением, от 16 мая 1987 г., Президиум Академии наук СССР поручено рассмотреть вопрос о повышении ответственности научных организаций за выработку рекомендаций по вопросам охраны и использования природных ресурсов.

Политбюро ЦК КПСС при обсуждении положения дел с охраной окружающей среды в бассейне Ладожского озера ("Правда", 1987, 18 апреля) отметило, что ряд министерств и ведомств СССР, местные советские и хозяйственные органы ослабили внимание к осуществлению природоохранных мероприятий, нарушают установленные сроки строительства новых очистных со-

ружений и неэффективно используют имеющиеся. Это привело к ухудшению экологической обстановки в бассейне Ладоги и послужило поводом для справедливых жалоб трудящихся в центральные органы.

Намечено провести глубокое изучение состояния экологической системы бассейна Ладожского озера, подготовить научно обоснованный прогноз на перспективу и определить дополнительные меры по оздоровлению окружающей среды в этой зоне. Предусматривается перепрофилировать Приозерский целлюлозный завод на выпуск продукции, производство которой не будет приводить к загрязнению озера. Партийным и государственным органам поручено рассмотреть вопрос о персональной ответственности руководителей, виновных в срыве заданий по строительству природоохранных объектов и в неудовлетворительном использовании действующих очистных сооружений.

ЦК КПСС рассмотрел вопрос "О письмах трудящихся, связанных с экологической обстановкой в бассейне Ладожского озера" ("Правда", 1987, 29 мая). Привлечены к ответственности руководители министерств и местных Советов, проявившие недисциплинированность и волокиту при выполнении постановлений Совета Министров СССР от 16 июля 1976 г. "О мерах по усилению охраны от загрязнения бассейна Балтийского моря" и от 7 декабря 1984 г. "О дополнительных мерах по обеспечению охраны и рационального использования водных и других природных ресурсов бассейна озер Ладожского, Онежского и Ильмень". ЦК КПСС рассматривает безответственное и пренебрежительное отношение руководителей всех рангов к охране окружающей среды как крупный социальный и хозяйственный просчет в их работе и требует от министерств и ведомств, предприятий и организаций, местных Советов народных депутатов выработать мероприятия и принять решительные и действенные меры по оздоровлению бассейна Ладожского озера, обеспечить восполнение допущенного отставания в строительстве, коренное улучшение эксплуатации объектов природоохранного назначения, предусмотренных упомянутыми постановлениями Совета Министров СССР.

Сопричастным министерствам и ведомствам и Совету Министров РСФСР этим же постановлением предложено ускорить проведение работ по глубокому изучению экологической системы бассейна Ладожского озера, подготовить научно обоснованный прогноз состояния природной среды в этом регионе с учетом дальнейшего развития экономики и определить дополнительные меры по защите бассейна озера от загрязнения на перспекти

Госплану СССР и Госстрою СССР в месячный срок рассмотреть мероприятия министерств и ведомств по прекращению загрязнения бассейна Ладожского озера подведомственными промышленными, сельскохозяйственными и другими предприятиями, установить сжатые сроки их реализации и представить эти мероприятия на утверждение Совета Министров СССР.

Ленинградскому, Карельскому и Новгородскому обкомам КПСС, Совету Министров Карельской АССР, Ленинградскому и Новгородскому облисполкомам предложено усилить работу по осуществлению мер по охране окружающей среды бассейна Ладожского озера.

Центральным Комитетом КПСС принято постановление "Об экологической обстановке в ряде районов и промышленных центров страны" ("Правда", 1987, 15 июля). В постановлении отмечается, что многие министерства и ведомства, местные партийные, советские, хозяйственные и профсоюзные органы не принимают решительных мер по обеспечению охраны окружающей среды. Экологическая обстановка в некоторых районах страны обостряется. Это объясняется тем, что руководители ряда отраслей и прежде всего Министерства энергетики и электрификации СССР, Министерства черной металлургии СССР, Министерства химической промышленности СССР, Министерства цветной металлургии СССР, Министерства промышленности строительных материалов СССР, Министерства по производству минеральных удобрений СССР и некоторые другие не обеспечивают последовательного и настойчивого осуществления на подведомственных предприятиях организационно-технических мероприятий по охране окружающей среды, не придают должного значения активизации работ по созданию и внедрению безотходных технологий, комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства.

Имеет место распыление капитальных вложений на сооружение многочисленных природоохранных объектов, неудовлетворительны темпы их строительства, в результате расходуемые на эти цели средства не дают должной отдачи.

Госкомгидромет СССР, Минводхоз СССР, Минздрав СССР и технические инспекции труда допускают параллелизм в работе, не проявляют достаточной настойчивости и принципиальности в пресечении нарушений производственной дисциплины, нередко соглашаются с эксплуатацией объектов с отступлениями от проектных решений. Считая допускаемые грубые нарушения норм экологической обстановки в ряде районов и промышленных центров страны совершенно нетерпимыми, Центральный

Комитет КПСС потребовал от руководителей министерств и ведомств, Советов Министров союзных и автономных республик, областных и краевых Советов народных депутатов коренным образом изменить свое отношение к этим вопросам, значительно усилить работу по своевременному и полному решению задач, связанных с оздоровлением экологии.

Центральный Комитет КПСС рассматривает работу по коренному улучшению экологической обстановки в стране как общенародное дело, имеющее большое политическое значение, требующее постоянного объективного освещения по телевидению и радиовещанию, в отраслевых и местных газетах.

Комиссия Президиума Совета Министров СССР по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов 3 июля 1987 г. рассмотрела вопрос о неудовлетворительном экологическом состоянии озера Балхаш. Комиссией признано необходимым осуществить в 1987–1990 гг. комплекс мер по улучшению состояния озера, сопричастным министерствам и ведомствам даны соответствующие указания.

Принципиальное значение в перестройке всей системы водного хозяйства страны в соответствии с требованиями XXVII съезда КПСС имеет постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР "О коренной перестройке дела охраны природы в стране" ("Правда", 1988, 17 января).

В постановлении отмечается, что в природоохранной деятельности министерств, ведомств СССР, Советов Министров союзных республик, советских и хозяйственных органов не обеспечивается комплексный подход к решению вопросов охраны природы и рационального использования природных ресурсов, недооцениваются экономические методы управления, проводимая работа по улучшению природопользования слабо базируется на достижениях научно-технического прогресса. Сложившаяся система управления природопользованием ввиду чрезмерной разрозненности природоохранных функций по различным министерствам и ведомствам не отвечает современным требованиям хозяйствования и стала серьезным фактором, сдерживающим интенсификацию производства в условиях растущей взаимозависимости между состоянием окружающей среды и развитием экономики. Продолжает сохраняться порочная практика "остаточного" принципа выделения материальных и финансовых ресурсов на реализацию назревших задач охраны природы. Большинство академических и отраслевых научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций по существу оказались в стороне от этого важного государственного дела. Не уделяется не-

обходимого внимания экологическому образованию и воспитанию людей как одному из важнейших условий улучшения дела охраны природы.

Безответственное отношение некоторых министерств и ведомств СССР к вопросам природопользования привело к резкому ухудшению состояния окружающей среды в отдельных регионах страны.

Постановлением определены главные задачи в области охраны природы и рационального природопользования и основные направления природоохранной деятельности на современном этапе.

При разработке концепции и Основных направлений экономического и социального развития СССР, проектов государственных планов, долговременных народнохозяйственных программ предусматривать в них важнейшие направления природоохранной деятельности в увязке с намечаемыми масштабами развития производительных сил и внедрением в народное хозяйство достижений научно-технического прогресса, а также действенные меры к предотвращению ухудшения качества природной среды и нерационального использования природных ресурсов. При планировании развития экономики и социальной сферы строго увязывать хозяйственную деятельность с экологическими требованиями, предусматривая приоритетное развитие комплексных промышленных и сельскохозяйственных производств на базе малоотходных и безотходных технологических процессов.

В целях совершенствования системы управления охраной природы и регулирования использования природных ресурсов признано необходимым образовать союзно-республиканский Государственный комитет по охране природы (Госкомприрода СССР) на базе соответствующих подразделений Госагропрома СССР, Минводхоза СССР, Госкомгидромета СССР, Гослесхоза СССР, Минрыбхоза СССР, Мингео СССР, других министерств и ведомств. Создать во главе с этим комитетом единую систему государственных комитетов союзных республик по охране природы и органов этих комитетов в краях, областях, автономных республиках и округах, районах и городах.

Установлено, что Госкомприрода СССР является центральным органом государственного управления в области охраны природы и использования природных ресурсов и наряду с Советами Министров союзных республик несет всю полноту ответственности за охрану природы, организацию рационального использования и воспроизводства природных ресурсов в стране.

В качестве главных задач на новый комитет возлагается:

— осуществление комплексного управления природоохранной

деятельностью в стране, разработка и проведение единой научно-технической политики в охране природы и рациональном использовании природных ресурсов, координация деятельности министерств и ведомств в этой области;

— государственный контроль за использованием и охраной земель, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, растительного (в том числе лесов) и животного мира (в том числе рыбных запасов), морской среды и природных ресурсов, территориальных вод СССР, континентального шельфа и экономической зоны СССР, а также общераспространенных полезных ископаемых;

— подготовка и представление в Госплан СССР предложений по вопросам охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов для включения их в проекты концепции и Основных направлений экономического и социального развития СССР, государственных пятилетних планов экономического и социального развития СССР, контроль за выполнением соответствующих заданий, предусмотренных в Основных направлениях и государственных планах;

— разработка предложений по совершенствованию экономического механизма природопользования, утверждение экологических нормативов, правил и стандартов по регулированию использования природных ресурсов и охране природной среды от загрязнения и других вредных воздействий;

— осуществление государственной экологической экспертизы генеральных схем развития и размещения производительных сил страны и отраслей народного хозяйства, контроля за соблюдением экологических норм при разработке новой техники, технологии, материалов и веществ, а также проектов на строительство (реконструкцию) предприятий и иных объектов, оказывающих воздействие на состояние окружающей среды и природных ресурсов. При этом комитет должен ориентироваться прежде всего на такой решающий фактор улучшения деятельности по охране природы, как широкое применение во всех отраслях народного хозяйства достижений научно-технического прогресса, обеспечивающих рациональное природопользование;

— выдача в установленном порядке разрешений на захоронение (складирование) промышленных, бытовых и иных отходов, выбросы вредных веществ в окружающую среду, на специальное водопользование, на пользование животным миром и потребление атмосферного воздуха для производственных нужд; представление недр в пользование для проведения геологоразведочных работ, утверждение расчетной лесосеки и контроль за отводом зе-

мель под все виды хозяйственной деятельности;

— руководство заповедным делом и осуществление государственного контроля за ведением охотничьего хозяйства в стране, а также ведение государственного кадастра животного мира и Красной книги СССР;

— организация распространения знаний о природе среди широких слоев населения, работы по воспитанию граждан, и особенно молодежи, в духе бережного отношения и любви к природе;

— планирование и осуществление сотрудничества по вопросам охраны природы с зарубежными странами и международными организациями.

При Госкомприроде СССР создается общественный совет, сформированный из числа ученых, общественных деятелей, представителей местных Советов народных депутатов, руководителей предприятий для обеспечения всестороннего, глубокого обсуждения крупных проблем природопользования и охраны окружающей среды и выработки рекомендаций по их решению, а также образовывается резервный фонд охраны природы для выполнения непредвиденных работ.

В системе Госкомприроды СССР создается всесоюзный научно-исследовательский и информационный центр по проблемам охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Разговор о перестройке в организации комплексного использования и защиты водных ресурсов от загрязнения закончен постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР "О первоочередных мерах по улучшению использования водных ресурсов в стране" ("Правда", 1988, 27 января).

В постановлении отмечается, что в результате повсеместного распространения порочной практики бесхозяйственного, расточительного отношения к водным ресурсам в стране серьезно обострилась обстановка с водообеспечением.

В постановлении особо подчеркивается, что крупным недостатком в ведении водного хозяйства является отсутствие необходимого экономического механизма, действенных рычагов и стимулов, позволяющих эффективно влиять на коренное улучшение водопользования, бережное отношение к водным ресурсам всех отраслей экономики и населения. При решении крупных вопросов размещения водоемких производств нередко игнорировалось значение водного фактора.

Постановлением предусматривается осуществить в 1988–1990 гг. комплекс неотложных мер по коренному перелому в деле экономного и рационального использования водных ресур-

сов и охраны бассейнов рек, озер и других источников от загрязнения и истощения. В этих целях осуществляется:

— в промышленности — резкое наращивание объемов оборотно-повторного водоснабжения, внедрение во вновь вводимых и реконструируемых производствах в основном безводных и маловодных технологических процессов, а также осуществление других мероприятий, имея в виду к 1990 г. сократить удельный расход воды на единицу продукции не менее чем на 20 процентов;

— в сельском хозяйстве — значительное сокращение непроизводительного расходования воды в орошаемом земледелии, последовательное проведение комплексной реконструкции действующих оросительных систем. Сократить к концу текущей пятилетки удельный расход воды на гектар орошаемых земель не менее чем на 15 процентов;

— в коммунальном хозяйстве — повышение технического уровня эксплуатации систем водоснабжения, их реконструкция, оснащение прогрессивными видами оборудования, средствами учета и контроля расходования воды в жилых, общественных зданиях и коммунально-бытовых предприятиях. Резко улучшить структуру расхода воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды. Добиться, чтобы в 1990 г. удельный расход воды на коммунальные нужды был сокращен не менее чем на 15 процентов.

Признано необходимым доводить начиная с 1989 г. до объединений, предприятий и организаций лимиты водопотребления, а с 1991 г. — долговременные экономические нормативы платы за воду.

Оперативный контроль за соблюдением установленных лимитов водопотребления возложен на Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР, а государственный контроль за состоянием водопотребления, его соответствием общим задачам охраны поверхностных и подземных вод — на Государственный комитет СССР по охране природы.

Из других мероприятий постановления отметим: изменения в инвестиционной политике в целях увеличения выделения капитальных вложений в природоохранные мероприятия, совершенствование контроля за расходованием воды и продолжение работ по изучению научных проблем, связанных с региональным перераспределением водных ресурсов на основе всесторонних экономических и экологических исследований.

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Выдвинутая XXVII съездом КПСС задача интенсификации производства на основе использования достижений научно-технического прогресса открывает новые перспективы по переводу промышленных объектов на бессточное водоснабжение.

Переориентация предприятий на прогрессивные системы водоснабжения — процесс весьма трудоемкий, связанный с тысячами промышленных объектов, которые относятся к различным отраслям народного хозяйства и построены в разное время по разным технологическим схемам. Огромный накопленный потенциал традиционной технологии необходимо в кратчайшие сроки перевести на технологию, которая должна соответствовать экологическим императивам сегодняшнего дня.

При этом следует иметь в виду, что на промышленном объекте бессточное водообеспечение может быть создано только тогда, когда вскрыты принципиальные недостатки существующего водоснабжения. Пока же существующая система водообеспечения рассматривается как эталон, можно лишь усложнять системы очистки сточных вод, но при этом проблема — полное избавление от них — остается нерешенной.

Сложность решения проблемы определяется еще и тем, что если при проектировании, строительстве и эксплуатации очистных сооружений, рассчитанных на традиционные методы очистки вод, применяются общегосударственные нормы и правила, то в случае бессточных систем таких нормативов нет. Вот почему осуществление прогрессивных систем водообеспечения связано, как правило, с проведением научно-исследовательских работ и последующим выполнением работ по проектированию и строительству.

Уместно также отметить, что быстрой перестройке ныне существующей технологии на экологическую в значительной степени мешают укоренившиеся тенденции решать вопросы охраны водных объектов от загрязнения только за счет очистки сточных вод, т. е. за счет строительства очистных сооружений, — это, конечно, "проще и удобнее". Однако такие решения весьма вредны,

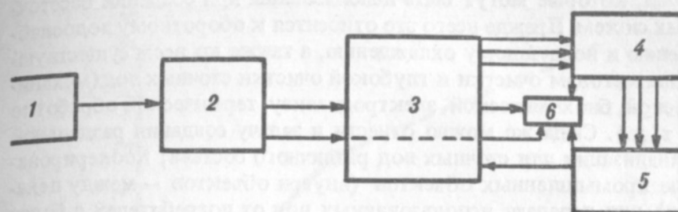


Рис. 1. Принципиальная схема бессточного водоснабжения предприятия. 1 — водный объект; 2 — подготовка воды для производства; 3 — производство; 4 — сточные, продувные, нагретые воды; 5 — очистка сточных, продувных вод, охлаждение вод; 6 — безвозвратные потери.

так как отвлекают от поиска принципиальных и более эффективных технологий, которые обеспечивают функционирование бессточных систем. Это конкретный пример традиционного мышления в области охраны вод, когда укоренившийся стереотип задерживает внедрение экологических технологий.

Вода в бессточном производстве (рис. 1), так же как и в традиционном, может быть растворителем, средой, поглощающей и транспортирующей механические или растворимые примеси, может выполнять эти функции одновременно, а также входить в состав сырья и выпускаемой продукции. Из этого следует, что при осуществлении бессточных производств необходимо решать также вопросы экономии воды и ее очистки.

На основании анализа положения дел, сложившегося в области создания бессточных систем водообеспечения на промышленных объектах в различных областях народного хозяйства, можно, несмотря на многочисленные направления использования воды в производстве, условно выделить две группы технологических решений, реализация которых обеспечивает работу этих систем. При таком выделении становятся более очевидными научно-технические тенденции, наметившиеся в решении этой сложной проблемы. (Некоторая условность такого разделения определяется тем, что возможны случаи, когда на конкретных промышленных объектах принципиальные различия между этими технологическими направлениями стираются.)

Первое направление включает традиционные технические приемы и методы сокращения водопотребления и охраны водных источников от загрязнения промышленными сточными во-

дами, которые могут быть использованы при создании бессточных систем. Прежде всего это относится к оборотному водоснабжению и воздушному охлаждению, а также ко всем существующим методам очистки и глубокой очистки сточных вод (механической, биохимической, электродиализу, термической обработке и т. д.). Сюда же можно отнести и задачу создания раздельной канализации для сточных вод различного состава; кооперирование промышленных объектов (внутри объектов — между цехами) для передачи использованных вод от потребителей с более высокими требованиями к качеству вод к потребителям с более низкими требованиями; необходимость повышения технической культуры производства, исключая аварийные сбросы, потери и утечки за счет неисправного оборудования; организацию сухой уборки помещений. Технические решения этих задач зависят от профиля предприятия, и они достаточно полно описаны в специальной литературе. Поэтому нет необходимости останавливаться на их рассмотрении, отметим только, что:

— в настоящее время экономия свежей воды за счет оборотного водоснабжения по стране достигла 70 %, а в отдельных отраслях этот процент значительно выше. Например, объем оборотной воды достигает на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности 98 % общего водопотребления, в химической промышленности — более 80 %, в черной металлургии — свыше 82 % (скажем, на металлургических заводах Донбасса используется до 97 % оборотной воды). В системах оборотного и повторного водоснабжения промышленных предприятий страны циркулирует около 250 км³ воды — столько воды несет в Каспий Волга в течение года. Рост оборотного водоснабжения с 1972 по 2000 г. показан на рис. 2. До конца XX в. экономия свежей воды в стране за счет оборотного водоснабжения, по литературным данным, может превысить 84 % от общего водопотребления в промышленности;

— необходимы настойчивые исследования методов обработки продувных вод (ионный обмен, электролиз, обратный осмос и т. д.), которые не требуют энергетических затрат, связанных с фазовыми превращениями воды. В частности, на стадии предварительного концентрирования стоков весьма эффективно и обходится дешевле термического способа применение обратного осмоса. В этом случае, выделив до 80 % пресной воды из стоков, можно в 2–5 раз сократить объем выпариваемого концентрированного раствора. Или, например, по сравнению с дистилляцией позволяет снизить затраты энергии на 40 %, а эксплуатационные затраты в 1,5 раза мембранная технология.

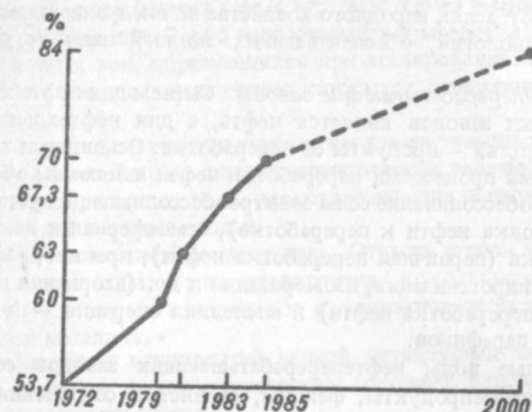


Рис. 2. Рост оборотного водоснабжения с начала 70-х годов (в процентах по отношению к общему водопотреблению) (литературные данные).

Второе направление объединяет технологические решения, определяемые исключительно спецификой производства, характером перерабатываемого сырья и выпускаемой продукции. В этом случае сокращение водопотребления и уменьшение количества загрязненных в производстве вод достигается за счет интенсификации производственных процессов, максимального выхода продукции и минимального количества отходов, перехода на новую технологию с заменой водоемких процессов безводными или маловодными, за счет сокращения технологических стадий и аппаратуры, увеличения мощности производственных агрегатов, комплексного использования сырья, очистки сточных вод в местах их образования, полного выделения всех компонентов из производственных вод, внедрения систем управления и контрольно-измерительных приборов и т. д.

Прогрессивность новых технологических схем водобеспечения определяется тем, насколько в них уменьшилось, по сравнению с ранее действующими, водопотребление и количество сточных вод и их загрязненность. Наличие большого количества сточных вод на промышленном объекте — объективный показатель несовершенства используемых технологических схем.

Что же сделано и делается на промышленных объектах в различных отраслях народного хозяйства по внедрению прогрессивных технологий, обеспечивающих экологизацию водообеспечения?

Нефтеперерабатывающие заводы. Сырьем для нефтеперерабатывающих заводов является нефть, а для нефтехимического производства — продукты ее переработки. Основными технологическими процессами переработки нефти являются: обезвоживание и обессоливание ее на электрообессоливающих установках (подготовка нефти к переработке), атмосферная и вакуумная перегонка (первичная переработка нефти), крекинг, рафинирование, гидрогенизация, изомеризация и др. (вторичная переработка нефти) и последняя операция — получение товарных парафинов.

Воды нефтеперерабатывающих заводов содержат сточные нефтепродукты, фенолы, сернистые соединения и ряд химических веществ.

Если для вновь строящихся нефтеперерабатывающих заводов прогрессивная технология должна закладываться еще на стадии проектирования (это же положение относится и к другим отраслям народного хозяйства), то для перевода действующих нефтеперерабатывающих заводов на бессточные системы необходимо решать целый комплекс технологических вопросов.

Для сокращения потребления воды, уменьшения потери нефтепродуктов в производство внедряются укрупненные технологические установки, позволяющие объединить целый ряд процессов переработки нефти, сократить протяженность нефтепроводов и отказаться от промежуточных резервуаров. Для ликвидации нефте- и сероводородных вод, создающих большие трудности при их очистке, отказываются от применения баротрубопроводных конденсаторов смешения. Внедряются кожухотрубные агрегаты, исключающие охлаждение горячих стоков и конденсатов путем смешения их с водой.

Широко применяется сернокислотная очистка некоторых нефтепродуктов, заменяется гидроочисткой, позволяющей значительно сократить объем сернистощелочных стоков и кислого гудрона. Для очистки газов отказываются от использования щелочи, заменяя ее регенерирующими веществами, что приводит к исключению образования сернистощелочных сточных вод.

На установках ЭЛОУ осуществляется рециркуляция воды, что уменьшает количество образующихся сточных вод. Обезвоживание сточных химических концентратов методом ректификации позво-

ляет удалить из них сероводород и аммиак. Для стабилизации продуктов пар заменяется газом, что значительно уменьшает количество конденсата. Особо надо отметить проведение хлорирования сточных вод, образующихся при этилировании бензинов, за счет чего в них существенно снижается содержание тетраэтилсвинца.

Для перекачки нефтепродуктов, легкоиспаряющихся и токсичных жидкостей применяются герметические насосы и насосы с торцевыми уплотнителями, предотвращающие попадание этих загрязнителей в сточные воды.

Предприятия черной металлургии. Отрасль черной металлургии включает в себя: горные предприятия, коксохимические заводы, доменное, сталеплавильное и прокатное производства и травление металлов.

Сточные воды предприятий черной металлургии характеризуются сложным физико-химическим составом, определяемым характером производства.

Большое количество сточных вод в отрасли не является неизбежным. Оно может быть сокращено за счет создания более совершенных технологических процессов. Важнейшей составной частью перестройки существующих технологических процессов на предприятиях черной металлургии на безотходный режим является сокращение водопотребления, направленное в конечном итоге на создание производств, не сбрасывающих сточные воды в водоем. Например, внедрение сухих методов очистки газов мартеновских печей на отдельных металлургических предприятиях позволило сократить водопотребление на 15–20 %. Осуществление испарительного охлаждения сократило потребление воды при охлаждении металлургических агрегатов на 1,5 млрд. м³/год. Однако возможность уменьшения водопотребления за счет внедрения этого метода использована еще не полностью, так как значительное количество металлургических агрегатов в отрасли работает на водяном охлаждении. Одним из способов, позволяющих сократить потребление воды и количество сточных вод является каскадная промывка металла после травления, когда поступающая вода перекачивается навстречу движущемуся металлу. Значительное сокращение расхода воды может быть достигнуто также за счет усовершенствования охлаждающего оборудования, в первую очередь, прокатного.

Примером безотходной системы водоснабжения является водное хозяйство цеха холодного проката Верх-Исетского металлургического завода им. В. И. Ленина, расположенного в Свердловском промышленном узле с ограниченными водными ресур-

сами. На этом металлургическом заводе действует замкнутая безотходная система водоснабжения мощностью более 400 тыс. м³ в сутки. Качество регенерируемой воды отвечает высоким требованиям производства трансформаторной стали. Для каждого типа загрязненных вод, объединенных в четыре группы, имеются свои очистные сооружения. Травильные растворы перерабатывают на кремне-купоросной установке, получая в итоге очищенный раствор, вновь идущий в дело, и товарный железный купорос. Кислые промывные воды травильных отделений очищают, после чего вода используется повторно, а содержащее железо осадки подвергаются дальнейшему окислению, образующийся осадок обезжелезивается на фильтр-прессах и применяется в производстве. Промывочные стоки, в которых присутствует мелкодисперсный оксид магния и кальция, осветляют в специальных сгустителях. Осветленная вода поступает в цех, а осадок обезжележивается и утилизируется. Для улучшения очистки воду пропускают через кварцевые фильтры. Стоки, содержащие масла, отстаиваются, после чего очищаются на флотаторах и фильтруются. Очищенную воду и осадки используют повторно.

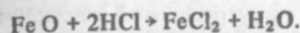
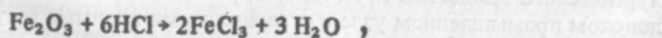
Чтобы исключить попадание стоков в водоем, впервые в отечественной практике разработана и внедрена выпарная обессоливающая установка. Она дает конденсат высокого качества, а растворенные соли выделяются в виде сухого остатка. Такие установки нашли применение на предприятиях различных отраслей. Технологические процессы бессточной и безотходной системы водообеспечения полностью механизированы и автоматизированы.

Уменьшение потребления воды и количества выделяющихся загрязнителей стало возможным благодаря перестройке основного технологического процесса.

Опыт завода имеет большое значение не только с экологической, но и с экономической точки зрения.

К перспективным методам получения металла в черной металлургии относятся методы "химической обработки" руд, а также прямого восстановления железа из руд. Эти процессы вообще следует относить к безотходным. В 1980 г. на установках прямого восстановления получено 29 млн. т стали, или 4,5 % мирового ее производства.

Действуя методом химической обработки, железную руду обрабатывают сухим хлоридом. Оксиды железа, содержащиеся в руде, превращаются в хлориды:



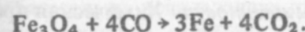
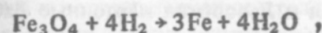
Затем хлориды железа обрабатываются водородом:



Образующийся хлорид идет обратно на обработку руды. При прямом восстановлении железа из руды рудные окатыши подвергаются обжигу и магнитной сепарации. Для получения железа окатыши обрабатываются конверторным природным газом. Процесс конверсии можно записать так:



Водород и оксид углерода, содержащиеся в этом газе, восстанавливают металл, содержащийся в руде:



Коксохимическое производство, входящее составной частью в отрасль черной металлургии, имеет принципиальную возможность замыкания выбросов и отходов в процессах коксования (пиролиза), улавливания и переработки химических продуктов коксования. В настоящее же время к числу основных мероприятий, направленных на уменьшение вредных выбросов в коксохимическом производстве, следует отнести: сухое тушение кокса, беспылевую его выдачу из печей, глубокую очистку сточных вод и т. д.

Целлюлозно-бумажное производство. В целлюлозно-бумажной промышленности вода расходуется на такие технологические цели как окорка древесины, варка, промывка, сортировка, отбеливание, транспортировка древесных балансов и целлюлозы и другие нужды. Загрязненность производственных вод в этой отрасли промышленности весьма велика, и необходим глубокий научный поиск для удовлетворительного их обезвреживания. Создание бессточных систем водообеспечения в производстве целлюлозы невозможно без перехода на новые технологии и оборудование, которые должны существенно снизить потребление воды в производстве. Это может быть достигнуто за счет

локальных циклов оборотных вод с внутрицеховой очисткой и объединения нескольких производственных операций с аналогичными требованиями к производственной воде в один циркуляционный контур.

Значительное сокращение расхода воды и значительное сокращение количества загрязненных стоков могут быть достигнуты за счет отказа от применения барометрических конденсаторов, внедрения кислородно-щелочного способа отбелики целлюлозы (метод апробирован на Светогорском целлюлозно-бумажном комбинате), внедрения эффективных методов очистки и обесцвечивания высококонцентрированных стоков, а также применения в целлюлозном машиностроении материалов, устойчивых к коррозии, теплу, выдерживающих высокое давление. В процессе производства бумаги и картона сточные воды загрязняются в меньшей степени, чем при производстве целлюлозы, полуцеллюлозы и древесной массы. Поэтому на сегодняшний день задача создания максимального водооборота наиболее реальна для картонных и бумажных фабрик.

Примерами производств с замкнутыми циклами водообеспечения могут служить Суоярвская и Львовская картонные фабрики.

Предприятия химической промышленности. Химическая промышленность, производящая десятки тысяч наименований продукции, характеризуется сложными многостадийными процессами и потребляет большое количество сырья, воды и энергии, а потому она имеет чрезвычайно разнообразные отходы.

Для перехода предприятий химической промышленности на бессточную технологию имеет значение не столько совершенствование и некоторое улучшение действующих технологических схем, сколько разработка и внедрение новых безотходных процессов получения традиционных химических продуктов, в ряде случаев замена их равноценными и использование в народном хозяйстве новых веществ.

В этом плане весьма поучителен перевод на безотходную технологию производства соды. Например, при старой технологии получения кальцинированной соды аммиачным способом вокруг содовых заводов образовывались так называемые "белые моря" из сточных вод, содержащие хлорид кальция. По новой, безотходной технологии из сточных вод извлекается хлорид кальция — и вода опять может быть использована в производстве. Если же производство соды организовать на основе нефелина — $\text{Na}_2(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$, то возможно создать вполне безотходное производство с получением не только соды, но также поташа,

алюминия и цемента.

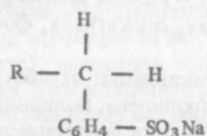
Весьма актуальна проблема замены пищевых растительных масел, используемых тысячами тонн для технических целей в ряде отраслей промышленности, другими веществами. В настоящее время создан одностадийный процесс получения высших изомерных кислот (ВИК), который характеризуется отсутствием вредных выбросов и сточных вод, загрязняющих окружающую среду. Основная функция этих кислот — полная замена растительных масел в эмалях, лаках, красках, сиккативах, фотореагентах и т. д.

Известно, как остро стоит проблема ликвидации отработавших свой срок изделий из полиэтилена, пропилена, поливинилхлорида и других пластиков. Они не разлагаются бактериями, а потому, отработав свое и будучи выброшенными, загрязняют почву и воду, а при сжигании загрязняют воздух. Выход найден в развитии перспективной биотехнической области — "сахарохимии", основанной на микробиологической и биохимической переработке растительных масс. Суть ее состоит в том, что на основе сахаров получают такие вещества, как синтетические пленки и волокна, моющие средства и клеи, которые, в отличие от обычных, могут разрушаться микроорганизмами. Совсем не обязательно использовать для сахарохимии сельскохозяйственные продукты, имеющие питательную ценность. Исходным сырьем здесь является любая целлюлоза. Годятся такие отходы сельскохозяйственного производства, как картофельная ботва, капустные кочерыжки, листья и т. д., а также специально выращиваемые культуры с большой растительной массой. Это исходное сырье — целлюлоза — микробиологическим путем переводится в углеводы, т. е. сахара, а затем уже химическими методами из углеводов получают пластмассы. Новые пластмассы, полученные из углеводов, как уже было сказано, в отличие от обычных пластмасс, полученных из углеводородов, могут разрушаться микроорганизмами. Следовательно, они не загрязняют окружающую среду — и в этом одно из важных их достоинств.

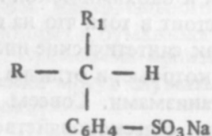
Одна из сложных проблем, порожденных успехами современной химической промышленности, связана с синтетическими поверхностно-активными веществами, т. е. с моющими средствами. Попадая в водоем, они затрудняют работу очистных сооружений — аэротенков, биофильтров и т. д., вызывают обильное образование пены, что приводит к выносу активного ила. Некоторые из них, присутствуя в сточных водах, могут уменьшать скорость растворения кислорода. Накапливаясь в активном иле или биопланктоне, они угнетающе действуют на развитие микро-

организмов и т. д. Вот почему вопрос о поверхностно-активных веществах приобрел большое значение для экологии водоемов.

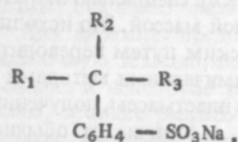
В настоящее время установлено, что степень биохимического окисления синтетических поверхностно-активных веществ стоит в прямой зависимости от их химического состава. Так, например, поверхностно-активные вещества, относящиеся к группе первичных алкилбензолсульфонатов



с прямой алкильной цепью, биохимически окисляются довольно быстро и полно. Вторичные алкилбензолсульфонаты



окисляются медленнее, чем первичные. Третичные алкилбензолсульфонаты



получившие наибольшее распространение, устойчивы к биохимическому окислению.

Установление связи между строением молекулы поверхностно-активного вещества и ее биохимическим окислением позволяет в принципе синтезировать поверхностно-активные вещества, легко поддающиеся биохимическому окислению. Это — одно из основных направлений в борьбе с загрязнением водоемов моющими средствами.

Примером комплексного подхода к решению экологических проблем в отрасли может служить замкнутая схема производственного водоснабжения и переработки отходов на Первомай-

ском производственном объединении "Химпром", где с 1980 г. полностью прекращен сброс всех видов производственных сточных вод в открытый водоем. Ресурсосберегающая система производственного водоснабжения и переработки отходов производства в этом производственном объединении представляется следующими циклами.

В производстве хлора и каустической соды здесь с 1985 г. работает локальный оборотный цикл цеха выпарки щелочи с многократным использованием сточных вод. Предусмотрена подпитка системы некондиционным конденсатом из выпарных аппаратов. Это дало возможность значительно уменьшить потребление свежей воды, снизить число продувок системы, сократить расход соляной кислоты на 1000 т в год.

В этом же объединении при получении суспензионного поливинилхлорида сточные воды после локальной очистки возвращают в производство, а извлеченный из них полимер используют в качестве пластифицирующей добавки к дорожным покрытиям. Стоки от производства хлорокиси меди после локальной очистки перерабатываются в товарный раствор хлористого кальция. В производстве синтетических моющих средств сточные воды после локальной очистки и мокрого пылеулавливания возвращаются в этот же процесс на стадию приготовления композиций.

С 1973 г. на Первомайском производственном объединении "Химпром" эксплуатируются сооружения полной биологической очистки. Решена здесь и задача повторного использования для водоснабжения прошедших через нее стоков. С 1979 г. эксплуатируется установка глубокой доочистки этих вод, где применена схема регенерации с использованием растворов азотной кислоты и аммиака. При этом образуются концентрированные нитратные растворы, которые можно использовать в производстве сложных азотных удобрений. Их получают и гранулируют в одном аппарате — распылительной сушилке-грануляторе с кипящим слоем.

Сточные воды с повышенной степенью минерализации (воды ТЭЦ и некоторых производств) без предварительного извлечения солей повторно использовать в производственном водообороте нельзя. В связи с этим предусмотрено их опреснение методом дистилляции. Выпарная установка объединения "Химпром" не имеет аналогов: она обеспечивает высокое качество получаемого дистиллята, что позволяет использовать его для подпитки котлов высокого давления ТЭЦ и для технологических целей. За значительный вклад в охрану окружающей среды участники разработки и внедрения замкнутой ресурсосберегающей сис-

темы производственного водоснабжения и переработки отходов этого объединения отмечены Государственной премией СССР.

Разработка безотходных технологических процессов в химической промышленности ведется в широких масштабах — в первую очередь это касается производств, связанных с переработкой и образованием аммиака, цианистого водорода, оксидов азота и их производных, карбамида, коксохимического производства и т. д. Анализ процессов производства серной и азотной кислот позволяет сделать вывод, что в настоящее время нет серьезных причин, затрудняющих их перевод на безотходную технологию.

Машиностроительные предприятия. Машиностроению принадлежит решающая роль в осуществлении планов преобразования экономики нашей страны. Являясь сердцевинной современной индустрии, машиностроение обеспечивает возможность технической реконструкции всех промышленных отраслей народного хозяйства и, что принципиально важно, позволяет ускорить замену устаревшей "грязной" технологии на технологию с бессточным водоснабжением.

Однако в самом машиностроении традиционные технологические процессы были разработаны без учета экологических требований, и они нуждаются в коренной реконструкции и замене на более прогрессивные. Базовым технологическим элементом такой реконструкции будет являться обработка металлов без снятия стружки.

В сточных водах машиностроительных предприятий могут находиться: нерастворимые минеральные вещества, нефтепродукты, хром общий и шестивалентный, цинк, никель, медь, свинец, цианиды, фенолы, масла.

Машиностроительные предприятия, работающие по традиционной технологии, как правило, позволяют осуществить три замкнутых цикла водопотребления, определяемых мощностью водопотребляющей системы (оборудования) и требованиями к качеству воды, используемой в ней. Эти циклы могут быть созданы на базе гальванических производств, оборудования, охлаждаемого рекуперативным методом, литейных и окрасочных цехов. В этих циклах, включающих более мелкие локальные оборотные системы, обязательным условием являются очистка используемой воды до норм, позволяющих опять использовать ее в производстве, и, в ряде случаев, ее охлаждение. Например, для регенерации растворов травильных ванн, а также для получения из них ценных продуктов травления металлов могут быть применены химические, физические, ионообменные и элект-

рохимические методы, а для отработанных масел — фильтрование и т. д.

Горнодобывающая промышленность. Следует отметить, что давно уже разработана и успешно функционирует безотходная сорбционно-экстракционная технология для переработки золотосодержащих руд. Такая технология, например, внедрена для переработки золотосодержащих руд Мурун-Тау, где прекращен сброс сточных вод.

Цветная металлургия. Эта отрасль промышленности добилась значительных успехов в разработке замкнутых водооборотных схем для обогащательных фабрик, где задачи интенсификации флотационных процессов решаются одновременно за счет использования новых флотационных реагентов и за счет внедрения нового оборудования.

В заключение краткого обзора технических приемов, осуществляемых в промышленных отраслях народного хозяйства для перевода предприятий на бессточное водоснабжение, следует отметить, что для успешного решения этой важной экологической проблемы потребуются еще значительные усилия в масштабах всей страны.

СТОКИ С ПОЛЕЙ

Пестициды должны потесниться

Лет тридцать тому назад на полях развитие вредителей, возбудителей болезней растений и сорняков в значительной мере сдерживалось их естественными врагами и антагонистами. Появление огромных площадей пахотных земель — результат многолетней практики экстенсивного ведения сельского хозяйства — привело к глубокому изменению полевых биоценозов, складывавшихся в течение веков, что способствовало созданию преимущественных условий для развития вредных организмов.

Ползающие и летающие, грызущие и сосущие вредители культурных растений, болезни и сорняки способны причинить урожая непоправимый ущерб. Потенциальные ежегодные убытки, которые могла бы принести эта армия вредных организмов, если не вести борьбы с ними, составили бы миллиарды рублей. В условиях интенсификации сельского хозяйства, осуществляемой в стране, наиболее прогрессивным средством борьбы с вредителями, болезнями культурных растений и сорняками признаны пестициды¹. Об этом, например, говорит следующий факт: при полном удовлетворении потребности сельского хозяйства страны в пестицидах можно дополнительно получить 20 млн. т зерна, 17 млн. т овощных культур и картофеля, 13 млн. т хлопка.

Вместе с тем не только отечественная, но и зарубежная практика свидетельствуют о том, что пестициды наносят значительный вред окружающей природной среде. Они ускоряют разрушение экологического равновесия полевых биоценозов, начавшегося в результате экстенсивных методов ведения сельского хозяйства. Из-за них гибнут полезные насекомые, в том числе пчелы, птицы.

¹ Пестициды — ядовитые химические вещества, применяемые для защиты растений от сорняков, вредителей и болезней. Пестициды, применяемые в борьбе с сорняками, называются гербицидами, с вредными насекомыми — инсектицидами, с болезнями — фунгицидами, с грызунами — зооцидами и т. д.

Попадая с поверхностным стоком с полей в водоемы, пестициды губительно действуют на икру и молодь рыбы. Наблюдаются ее заморы. По пищевым цепочкам с молочными продуктами и рыбой попадая в организм человека, пестициды, приводя к серьезным заболеваниям, могут вызвать непредсказуемые последствия.

Перед нами один из парадоксов научно-технической революции, когда в интересах сельского хозяйства необходимо применять определенные химические вещества, но одновременно они же способны нанести — и наносят — ощутимый вред природе. Это тот конкретный случай, когда производственная деятельность общества вступает в противоречие с природой. Невольно напрашивается вопрос: есть ли выход из создавшегося положения? Остроту возникшей проблемы несколько снижает государственный контроль за выполнением колхозами, совхозами и другими организациями инструкций, правил и методических указаний по использованию пестицидов. Однако снять первопричину возникшего противоречия этот контроль, естественно, не может. Очевидно, чтобы решить эту проблему, необходимо отказаться от традиционных методов защиты растений пестицидами или, по крайней мере, свести до минимума их применение. Рассматривая проблему борьбы с вредными организмами в широком плане, следует иметь в виду, что речь идет не о возможности их полного уничтожения, а только о сдерживании их численности в безопасных пределах.

Познакомимся подробно с тем, что сделано и делается в этой области в результате организационных мероприятий и постепенной экологизации биологии, агрономии, физики, химии и других наук.

Из имеющегося перечня пестицидов уже исключены (работа в этом направлении продолжается) наиболее опасные для фауны ДДТ, альдрин, меркаптофос и некоторые другие. Ограничивается применение ртутьорганических и мышьяковых препаратов. Новые пестициды проходят государственную проверку, прежде чем дается разрешение на их применение.

Первостепенное значение приобретает планомерная научно-исследовательская работа, направленная на совершенствование ассортимента применяемых пестицидов, выявление наиболее приемлемых с позиций их избирательного действия — уничтожающих сорняки, возбудителей болезней и вредителей растений и в то же время безвредных для остальной природы.

Для пресечения переноса вредителей и возбудителей болезней из районов зараженных в районы незараженные подвергают тщательной проверке (карантинные мероприятия) посевной, поса-

дочный материал, а также продукты питания — овощи, фрукты, картофель.

Особое внимание уделяется селекции новых сельскохозяйственных культур, устойчивых к наиболее опасным заболеваниям и вредителям. Этот метод требует длительных исследований и преодоления адаптации вредителей и возбудителей болезней к новым устойчивым сортам. Несмотря на это, прием полностью оправдал себя, особенно в зерновом хозяйстве, картофелеводстве и овощеводстве. Так, выведены устойчивые к подсолнечниковой моли панцирные сорта подсолнечника, ржавчинновыносливые сорта пшеницы "Безостая-1" и ракоустойчивые сорта картофеля. Недавно Всесоюзным селекционно-генетическим институтом ВАСХНИЛа всего за четыре года с помощью метода клеточной инженерии выведен более устойчивый к болезням высокоурожайный сорт ярового ячменя "Исток".

Доказано, что применение химических средств защиты растений может быть значительно сокращено при строгом выполнении агротехнических приемов выращивания культур. Своевременная и правильная обработка почвы влияет не только на рост и физиологическое состояние растений, но и одновременно способствует уничтожению почвенных вредителей и сорняков. Правильный севооборот препятствует накоплению вредителей, специфических для монокультуры. Применение органических и минеральных удобрений в установленных сроки и в установленных дозировках способствует улучшению развития растений, повышает их устойчивость к заболеваниям. Эту же функцию выполняют правильный подбор сортов с учетом их хозяйственной ценности и устойчивости к вредителям и болезням; соблюдение норм и сроков посева, обеспечивающих быстрые дружные всходы; рыхление почвы и ряд других специфических для каждой культуры мероприятий. Только агротехническими приемами без применения пестицидов удалось пресечь распространение хлебной жухлицы, хлебных пилильщиков и ряда других вредителей. Как показал опыт работы колхоза "Искра" Абинского района Краснодарского края, рис можно выращивать и без применения гербицидов — а только за счет выполнения определенных агротехнических приемов. Метод основан на том, что если рисовые чеки заполнять водой в строго рассчитанное время, то сорняки гибнут, а основная культура — рис — сохраняется.

Все шире используются биологические, микробиологические и биофизические методы борьбы с болезнями, вредителями и сорняками в сельском хозяйстве. Так, в 1985 г. биологические методы защиты растений в стране применялись на площади 32 млн. га

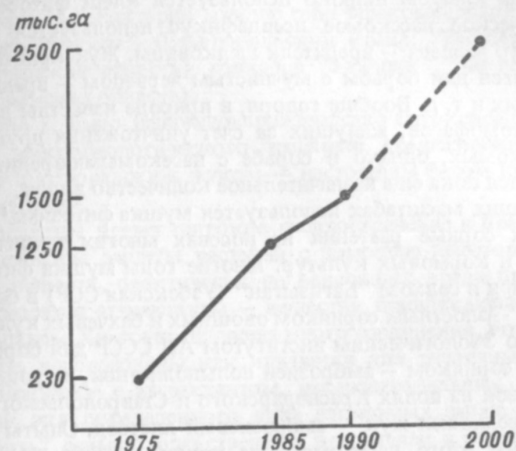


Рис. 3. Рост применения биологического метода борьбы с болезнями, вредителями и сорняками сельскохозяйственных культур в Молдавской ССР с середины 70-х годов (литературные данные).

(примерно 22 % обрабатываемых площадей). На рис. 3 показан рост применения биологического метода в Молдавской ССР.

Вообще-то биологический метод довольно молодой среди используемых способов защиты растений, и для правильного его применения необходимы глубокие знания биологических закономерностей развития природных организмов, разносторонних взаимоотношений внутри естественного комплекса растения — животные — микроорганизмы.

При биологическом методе защиты растений от вредителей используются их естественные враги — паразиты и хищники (энтомофаги), которые губят своего хозяина или постепенно, откладывая свои яйца в яйца хозяина, в его личинки и даже во взрослую особь, или сразу уничтожают его на различных стадиях развития. Энтомофаги выводятся в специальных биолaborаториях, которых в стране насчитывается полторы тысячи.

Среди энтомофагов первое место занимает трихограмма (имеется несколько видов, применяемых против совок на зерновых и технических культурах, против кукурузного мотылька и т. д.). Трихограмма успешно используется на полях сахарной свеклы в колхозе "Кубань" (Краснодарский край). В борьбе с

высокочастотной, которые обуславливают возможность искусственного регулирования развития полезных организмов и подавления вредных. Например, ионизирующими излучениями можно полностью подавить жизнедеятельность амбарного долгоносика и других вредителей. Такая промышленная установка, использующая ионизирующие излучения, в течение ряда лет действует на одесском портовом элеваторе.

Весьма перспективно использование мутагенного действия различных источников энергии. Мутагенный эффект используется при выведении новых рас вредных насекомых, расселение которых в естественной популяции насекомых того же вида приводит в конечном счете к ее вымиранию. Одной из модификаций биофизических методов является метод лучевой стерилизации насекомых, в результате которой они теряют способность к размножению. Выпуск этих насекомых в природную область их естественного распространения приводит к гибели этого вида насекомых. Большое значение приобретают и другие биофизические методы борьбы с использованием влияния энергетических факторов на поведение организмов — например, привлечение насекомых на свет для их массового отлова, привлечение или отпугивание их с помощью звуковых сигналов.

Рассмотренные методы защиты растений не исключают, а наоборот, как показывает практика, могут быть особенно эффективны в комплексном проведении разных мероприятий, сочетающих биологические, микробиологические, биофизические методы с агротехническими приемами и химическим методом. При такой организации сельскохозяйственного производства количество применяемых пестицидов значительно уменьшается.

Следует отметить, что в будущем арсенал технических средств и способов защиты растений, исключающих применение пестицидов, существенно расширится, повысится эффективность их действия, но для этого потребуются значительные усилия.

В каком направлении будет решаться проблема биогенных веществ

Около тридцати лет тому назад поверхностный сток с полей практически не влиял на санитарное состояние рек и озер. Интенсификация сельскохозяйственного производства изменила ситуацию. Объем использования минеральных удобрений, загрязняющих поверхностный сток соединениями азота, фосфора и других биогенных веществ, ежегодно возрастает. Биогенные вещества стимулируют рост водной растительности, особенно во-

дорослей, в масштабах, приводящих к нарушению экологического равновесия в водных объектах и ухудшению качества воды. Особенно интенсивно развиваются эти процессы на юге Европейской части страны в малопроточных водоемах и зарегулированных реках, например на Днестре в летние месяцы (июль — август) ниже, в пределах и выше Киева.

Сейчас не представляется возможным дать достаточно объективную количественную оценку выноса биогенных веществ поверхностным стоком, так как имеющиеся в научной литературе данные несопоставимы: наблюдения проводились в разных климатических зонах, при разных метеорологических условиях, на разных по характеру рельефах местности и почвах и т. д. Остановимся на двух характерных примерах. Так, по данным Гидрохимического института Госкомгидромета СССР, величина среднего выноса с единицы площади составляет: для фосфорных удобрений 1 % от вносимого количества, для азотных — 10 %. А по данным Института гидробиологии АН УССР, эти величины составляют соответственно 2 % и 20—40 %!

Снижение содержания биогенных веществ в поверхностных стоках с полей — наиболее сложная проблема охраны природы, так как и донные не выявлены закономерности их поступления в сток. Сложность решения этой задачи определяется тем, что поверхностный сток с полей рассредоточен. Это затрудняет его сбор и централизованную очистку. Интенсивность и продолжительность поверхностного стока определяются характером осадков. От интенсивности, длительности и времени выпадения последних зависит в свою очередь и количество вымываемых биогенов. Продолжительные дожди (то же относится к ливням), если они идут вскоре после внесения удобрений, когда усвоение биогенов растениями, закрепление их в почве только начинаются, образуют поверхностный сток с высокой концентрацией биогенов. В период же созревания сельскохозяйственных культур сток содержит биогенов значительно меньше.

Содержание отдельных биогенных веществ в стоке зависит также от их взаимодействия с почвой. Попадая в почву, они участвуют в многочисленных физико-химических и микробиологических процессах, претерпевая различные превращения. Например, фосфор малоподвижен, вымывается в меньших дозах, чем азот, и достаточно прочно удерживается почвами любого характера. Особенно быстро он поглощается почвами тяжелого механического состава (глинистые, суглинистые). В верхнем слое закрепляется 90 % фосфора, причем глубина проникновения не превышает 7—8 см. Остаток его полностью поглощается ниже-

лежащими слоями почвы благодаря образованию труднорастворимых солей фосфорной кислоты с железом, алюминием или кальцием.

Иначе ведут себя соединения азота, которые отличаются высокой подвижностью и легко мигрируют в почве. Это объясняется тем, что нитратный азот находится в почвенном растворе, не образуя каких-либо малорастворимых солей и не взаимодействуя с отрицательно заряженными коллоидами почвы. При избытке влаги азотные соединения могут достигать подземных вод. При уменьшении количества влаги восходящими ее потоками эти соединения выносятся на поверхность. Из всех соединений азота наиболее полно в почве закрепляется ион аммония, обладающий высокой энергией поглощения. Часть азота в результате химических превращений улетучивается в виде аммиака в процессе аммонификации и выделяется в форме газообразного молекулярного азота в ходе денитрификации. На миграцию азота в почве влияет ее характер. Так, на дерново-подзолистых почвах суглинистого механического состава потери азота меньше, чем на почвах легкого механического состава.

В связи с тем, что вынос биогенных веществ зависит от ряда факторов, о которых рассказано выше, нельзя считать достаточно обоснованным предложение об определении средней величины выноса указанных веществ для единицы площади всей территории страны в целом. Очевидно, что до предела осредненные величины выноса не могут отражать одновременно абсолютную величину этого выноса с единицы площади на юге и севере, на западе и востоке страны. А потому эти абстрактные величины не могут быть использованы в практике водного хозяйства.

Рассматривая вопрос о биогенных веществах, следует иметь в виду, что предложения о некотором произвольном снижении их количества при внесении в почву полностью исключаются, так как это противоречит требованиям агрономии. Агрономическая наука при расчетах количества вносимых на поля удобрений исходит из научно обоснованных норм, учитывающих потребность конкретной культуры в питательных веществах, характер почвы и восстановление ее плодородия, климатические условия, чередование культур, способ обработки полей и сроки внесения удобрений. Этими и только этими требованиями определяется норма (доза) удобрений. Следовательно, снижать ее не представляется возможным. Единственное, что здесь можно сделать с точки зрения экологии, — это исключить внесение питательных веществ свыше установленных норм.

Какую же систему мероприятий целесообразно осуществлять

для снижения загрязнения поверхностных стоков с полей соединениями азота и фосфора в настоящее время и в каком направлении будет решаться эта проблема в будущем?

Большое значение имеет локальный способ внесения удобрений. Внесение удобрений по площади питания растений оптимально удовлетворяет потребность растений в них и уменьшает возможность их вымывания из почвы.

Для снижения загрязнения рек поверхностными стоками с полей имеют значение: сокращение сроков хранения удобрений на полях; устройство специальных площадок для их временного складирования в полевых условиях; жесткий контроль за режимом подкормки растений с самолета (учет скорости ветра, дозировки высева, высоты полета и т. д.); замена в зонах с большим количеством осадков водорастворимых удобрений менее растворимыми; запрещение внесения удобрений по снежному покрову; создание лесных полос вдоль водных объектов (рек), являющихся естественным барьером для задержания поверхностного стока с полей.

На легких почвах для уменьшения потерь азота рекомендуются такие агротехнические приемы, как посев однолетних и многолетних бобовых, внесение аммонийных и амидных азотных удобрений с соблюдением глубины заделки 10–15 см и максимальным сокращением сроков между временем внесения удобрений и севом, ведение занятых паров.

Успехи биологической, особенно клеточной генной, инженерии свидетельствуют о том, что мы находимся на пороге совершенно нового подхода к формам и способам применения азотных удобрений. Возможность синтезировать индивидуальные гены и переносить их в генетический аппарат бактерий позволяет уже сейчас придавать бактериям, развивающимся в микроре корней пшеницы, способность фиксировать молекулярный азот из воздуха так же, как у бобовых. В этом направлении получены обнадеживающие результаты. Естественно, для широкого внедрения этого метода потребуется значительное время.

Стало возможным и производство бактериальных удобрений, фиксирующих азот из воздуха. Весьма значительным достижением является производство гранулированных медленно растворимых форм удобрений, в том числе и азотсодержащих.

Перечисленные выше мероприятия, направленные на снижение концентрации азота и фосфора в поверхностном стоке с полей, следует рассматривать как первые шаги в деле охраны природы в условиях интенсификации сельского хозяйства.

Об отходах крупных животноводческих ферм

До недавнего времени весьма остро стояла проблема загрязнения водных объектов отходами животноводческих ферм. Связано это было с тем, что при строительстве крупных животноводческих ферм главным образом учитывались социально-экономические факторы, а вопросы экологии отодвигались на задний план. И хотя в наше время имеется достаточное количество примеров загрязнения водных объектов этими отходами, в техническом плане эта проблема практически решена, и вряд ли в обозримом будущем появятся какие-либо существенные изменения в уже разработанных технических решениях этой проблемы.

Не останавливаясь на описании развернутых технологических схем использования отходов животноводческих ферм в сельскохозяйственном производстве, обратим внимание только на главные нормативные требования, которые должны выполняться с целью охраны внешней среды при проектировании этих сельскохозяйственных производств и их функционировании.

Эти главные нормативные требования сводятся к тому, чтобы принятые технологические системы удаления, обработки, хранения и обеззараживания отходов животноводческих ферм — при обязательном выполнении всех необходимых санитарно-гигиенических, зооветеринарных и экологических требований к этим процессам — в конечном итоге позволяли бы использовать отходы для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и улучшения структуры почвы. Выбор технологической схемы для конкретного производства определяется его направленностью и размерами, климатическими, почвенными, гидрогеологическими условиями и рельефом местности. Так, например, глубина заложения стационарных трубопроводов должна определяться исходя из условий обеспечения трубопроводов от замерзания. Технологические узлы, связанные с отходами ферм, должны обеспечиваться надежной гидроизоляцией, исключающей фильтрацию жидкой части отходов в подземные и поверхностные воды и т. д.

При выборе земельных участков для размещения животноводческих ферм необходимо соблюдать следующее обязательное условие: площадь сельскохозяйственных угодий, примыкающих к фермам, должна быть достаточной для полной утилизации всех отходов.

Соблюдение перечисленных главных нормативных требований позволит защитить водные объекты от загрязнения отходами животноводческих ферм.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От автора	3
Перестройка в организации комплексного использования и защиты водных ресурсов от загрязнения.	4
Экологизация технологических схем водообеспечения на промышленных объектах	16
Стоки с полей	30
Пестициды должны потесниться	30
В каком направлении будет решаться проблема биогенных веществ	36
Об отходах крупных животноводческих ферм	40

Научно-популярное издание

Илья Митрофанович Кутырин

ОХРАНА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

/Шаги ускорения/

Редактор А. А. Лушник. Художник И. Г. Архипов. Художественный редактор В. В. Быков. Технический редактор Е. Я. Заводько. Корректор Е. А. Жарова

ИБ № 1952

Набрано в издательстве на компьютере.

Подписано в печать 07.04.88. М-27081. Формат 84х108/32. Бумага тип. № 1 Печать высокая. Усл.-печ. л. 2.1. Усл. кп.-отт. 2.31. Уч.-изд. л. 2,36. Тираж 36 150 экз. Индекс ПЛ-36. Заказ 1167. Цена 15 коп. Гидрометеониздат, 199226, Ленинград, ул. Беринга, 38. Ленинградская типография № 2 ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения „Техническая книга” им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 198052, Ленинград, Измайловский пр., д. 29.