

4. Природно-техногенные комплексы и системы

4.1. Понятия: природно-техногенный комплекс и природно-техногенная система

Природный комплекс

комплекс функционально и естественно связанных между собой природных объектов, объединенных географическими и иными соответствующими признаками.

Природная система

пространственно ограниченная
совокупность функционально
взаимосвязанных живых организмов и
окружающей их среды,
характеризующаяся определенными
закономерностями энергетического
состояния, обмена и круговорота
веществ.

Природно-территориальный комплекс

пространственно-временная система
географических компонентов,
взаимобусловленных в своем
размещении и развивающихся как
единое целое.

Геосистема

природная система, охватывающая взаимосвязанные части литосферы, гидросферы, биосферы, атмосферы, связанные между собой потоками вещества и энергии, процессами гравитационного перемещения твёрдого материала, влагооборотом, биогенной миграцией химических элементов.

Природно-техногенный комплекс

комплекс функционально и естественно связанных между собой природных и техногенных объектов, объединенных географическими и иными соответствующими признаками.

Природно-техногенная система

пространственно ограниченная совокупность функционально взаимосвязанных природных и техногенных объектов и окружающей их среды, характеризующаяся определенными закономерностями энергетического и информационного состояния, обмена и круговорота веществ.

Взаимосвязь ПТК и ПТС

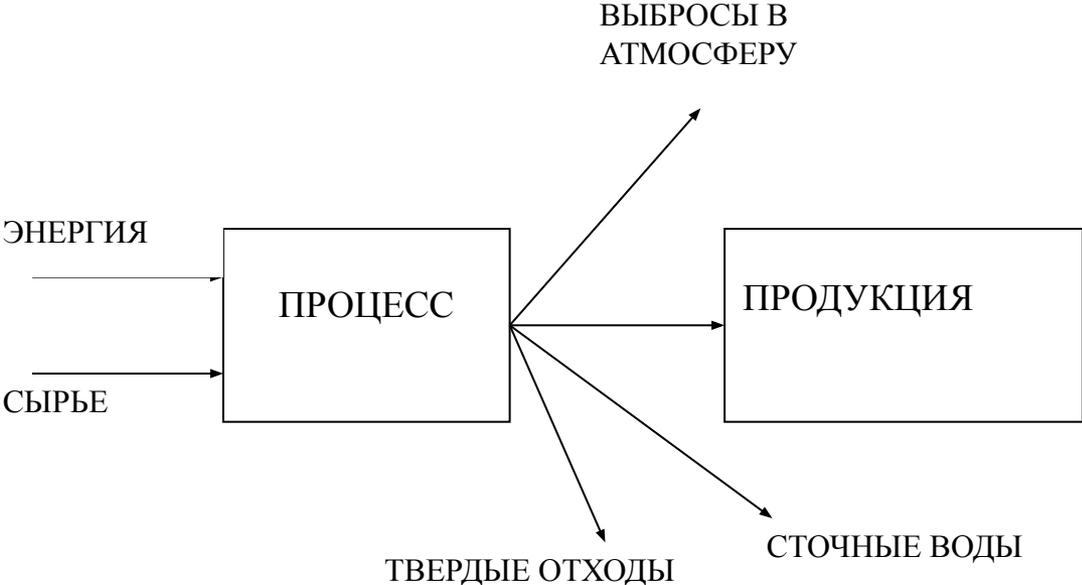
ПТК – основная структурная и функциональная единица ПТС

4.2. Основной принцип формирования ПТС

Условно основные тенденции развития технологий производства можно представить тремя этапами:

Этап I. Этот этап можно назвать "этапом экологически беззаботных технологий". Он является наиболее длительным этапом в истории человечества. Его началом следует считать момент, когда первобытный человек создал первые орудия труда, используя для этого необработанные природные предметы. Затем человек научился предавать природному предмету желаемую форму, изготавливать предметы быта, труда и обороны, постоянно усложняя технологию их производства. Усложнение технологии сопровождалось неограниченным поступлением отходов в окружающую среду. В общем, этот этап развития технологий производства можно охарактеризовать следующим образом: концентрация загрязняющих веществ в окружающей природной среде близка к фоновым значениям, нарушения экологического равновесия имеют локальный характер.

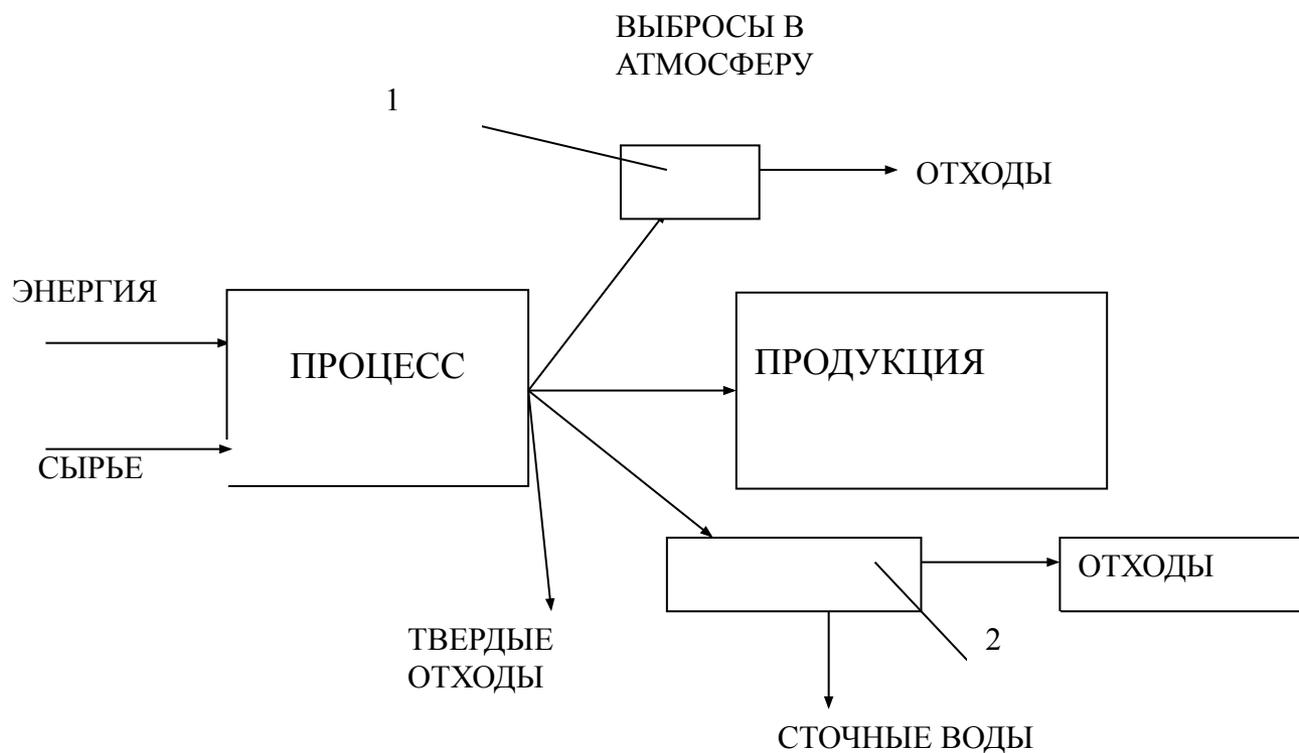
Технологический процесс с неограниченной нагрузкой на окружающую природную среду



Этап II. Это этап ограничения поступления отходов производства в окружающую природную среду. Начало этапа следует отнести к середине XIX века. Точнее к моменту, когда были разработаны первые механические устройства, ограничивающие поступление в атмосферу твердых веществ с дымовыми газами. С этого времени началось развитие природоохранной техники. К настоящему времени этот этап практически исчерпал себя и не может полностью обеспечить защиту биосферы от техногенной нагрузки.

Общая характеристика этапа: концентрация загрязняющих веществ в окружающей природной среде превышает допустимые нормы, нарушение экологического равновесия носит региональный, а в некоторых случаях глобальный характер.

Технологический процесс с ограничением поступления загрязняющих веществ в окружающую природную среду



Этап III. Этап малоотходных, ресурсо- и энергосберегающих технологий, построенных на базе основных экологических законов и совместимых с окружающей природной средой. В настоящее время мы только вступаем в указанный этап развития технологий производства.

В отношении воды, основным направлением на этом этапе является создание систем комплексного использования и охраны вод на промышленных предприятиях. В соответствии с определением понятия "комплексное использование и охрана водных ресурсов" как системы организационных, правовых, технических, технологических мероприятий, направленной на повышение уровня использования водных ресурсов при условии сохранения их качества, они должны базироваться на:

- переходе на безводные технологические процессы;
- рациональном использовании воды на промышленных предприятиях;
- повторном использовании производственных сточных вод и стоков населенных пунктов в промышленности;
- оборотном водообеспечении предприятий;
- очистке сточных вод.

Малоотходная технология – аналог трофической цепи

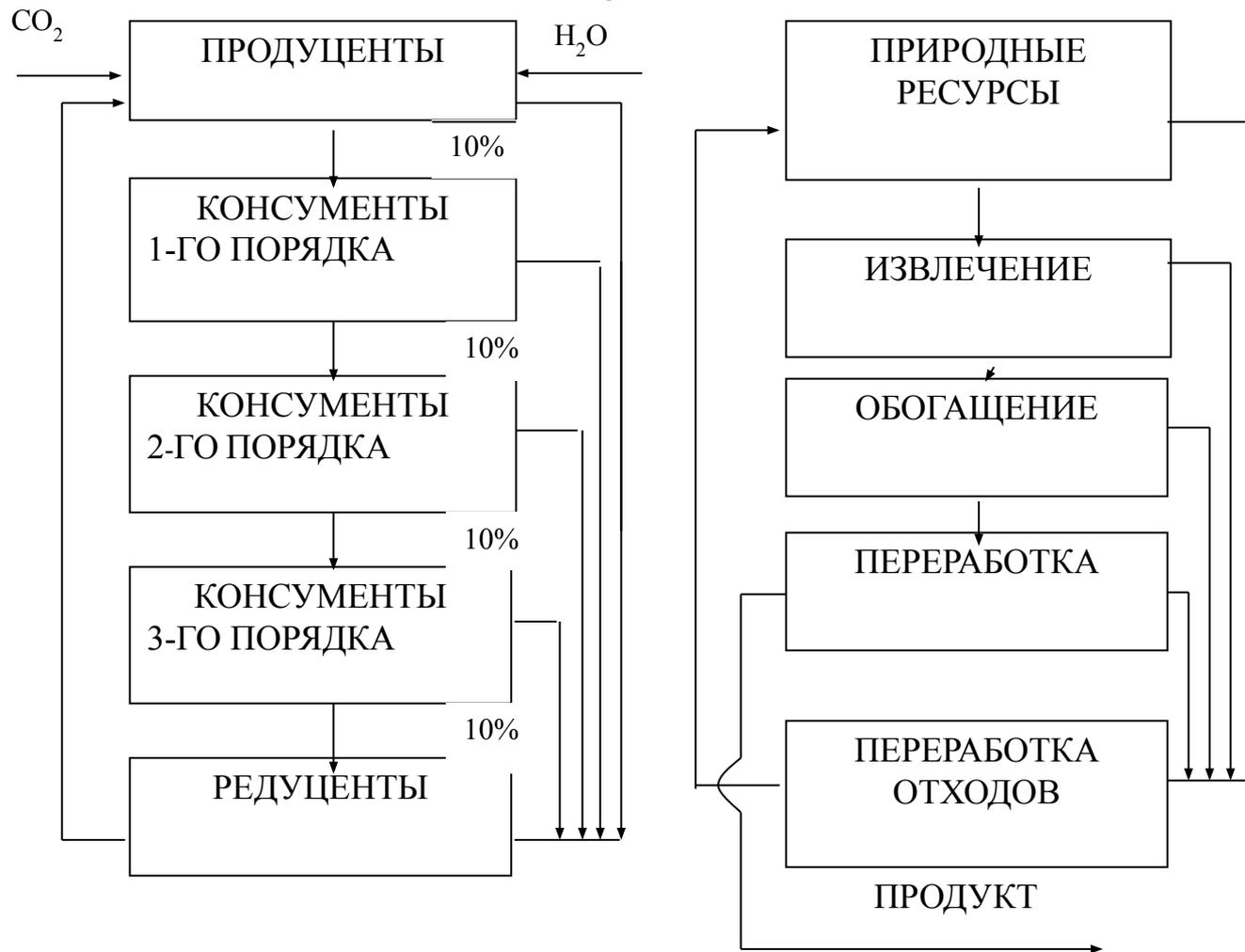
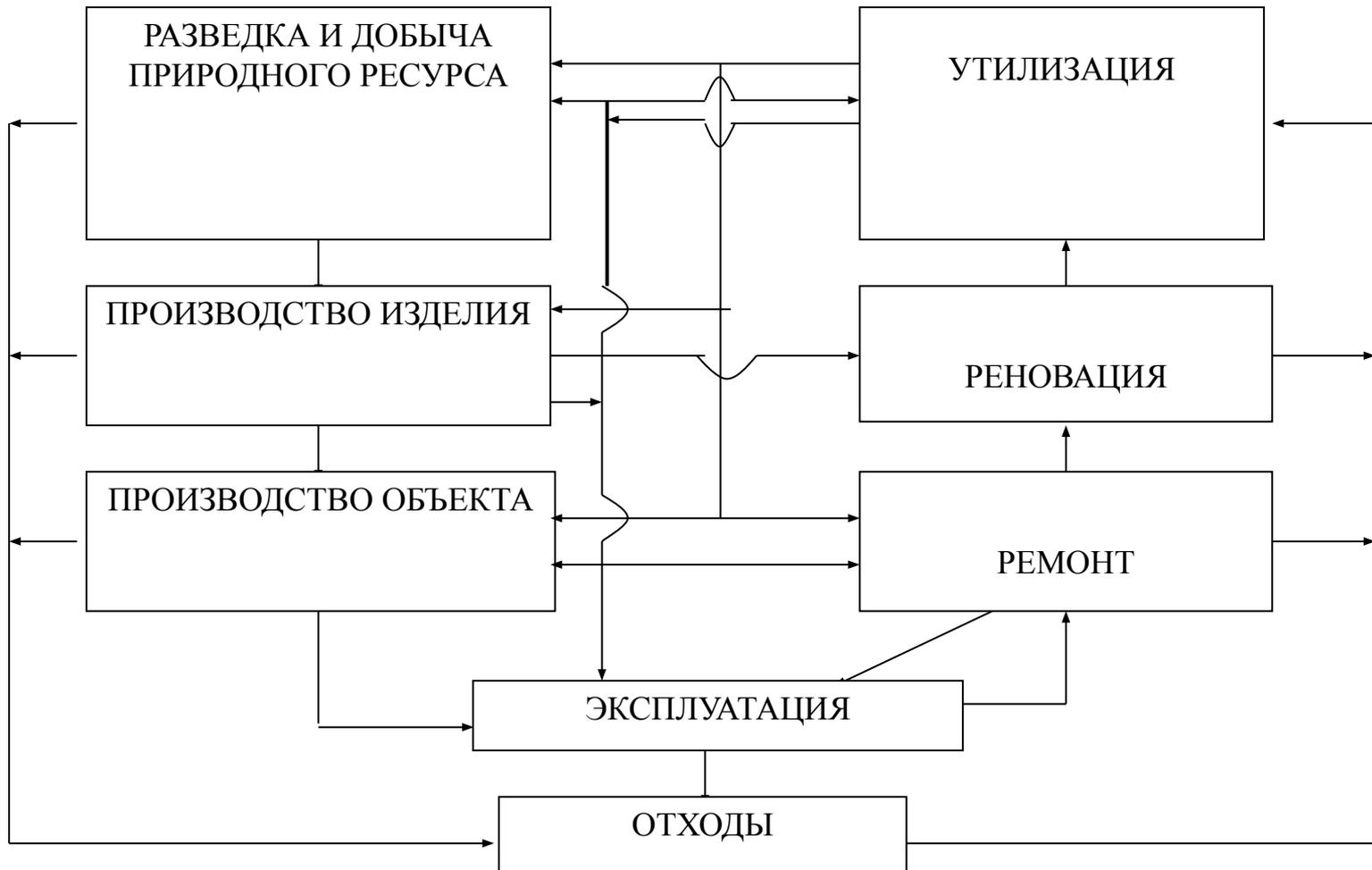


Схема производственно-технологического цикла



Блок 1. Разведка и добыча природного ресурса, представленного определенным видом сырья или топливно-энергетического ресурса.

Блок 2. Производство изделия, детали, полуфабриката, энергии, услуг.

Блок 3. Производство объекта, предмета потребления или услуги из изделий, деталей, видов услуг.

Блок 4. Эксплуатация объекта, изделия. Здесь реализуется цель, для достижения которой был изготовлен объект. В процессе он изнашивается, теряет свои потребительские свойства, для восстановления которых требуется ремонт.

Блок 5. Ремонт объекта. Он предназначен для продления срока службы объекта путем восстановления утраченных потребительских свойств. Полностью восстановить изначальные свойства объекта в большинстве случаев не представляется возможным, что исключает возможность его использования по прямому назначению. При этом отдельные его узлы и детали, а также весь объект, можно использовать в других, менее ответственных целях с более щадящими режимами эксплуатации.

Блок 6. Реновация. Новые пути использования объекта или отдельных его узлов и деталей.

Блок 7. Утилизация вещества, из которого был создан объект в качестве вторичных материальных ресурсов (ВМР). Этот блок выполняет роль деструктора для отходов производства, образующихся в каждом блоке. Здесь также осуществляется утилизация вторичных энергетических ресурсов (ВЭР).

Эта схема имеет принципиальный характер. Её реализация недостижима на одном предприятии или даже в одном промышленном узле. В соответствии с указанной схемой строятся территориально-производственные комплексы (ТПК), обеспечивающие комплексное использование сырья и энергии.

Принципиально новый подход к решению задачи сохранения природных ресурсов и охраны окружающей природной среды заключается в комплексном использовании технологического сырья и энергии с целью максимального избежания образования отходов и загрязнения окружающей природной среды.

Такой подход реализуется в создании малоотходных, ресурсо- и энергосберегающих технологий.

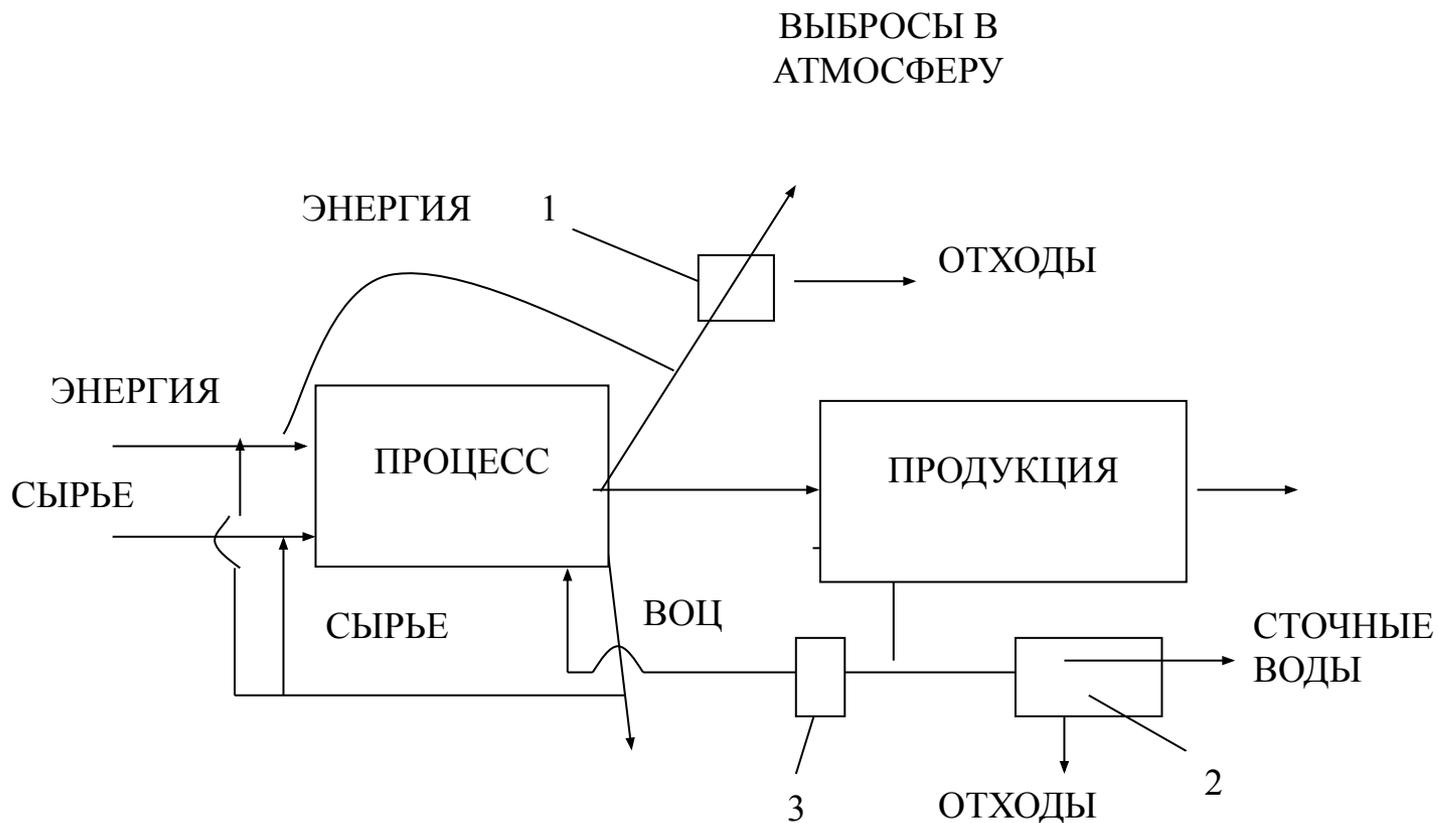
Указанные технологии должны создаваться с максимально возможным приближением к безотходным технологиям. В соответствии с определением, принятым Европейской экономической комиссией ООН, безотходная технология – это практическое применение знаний, методов и средств для обеспечения в рамках человеческих потребностей наиболее рационального использования природных ресурсов и энергии, а также для защиты окружающей природной среды.

Указанное определение более соответствует понятиям малоотходные, ресурсо- и энергосберегающие технологии. Это связано с тем, что безотходные технологии не могут быть созданы, как противоречащие второму началу термодинамики.

Разработка предприятий с малоотходными технологиями является настоящим и будущим промышленности. Малоотходные, ресурсо- и энергосберегающие технологии включают в себя разработку и внедрение технологических процессов, производств и оборудования, обеспечивающих:

- комплексную переработку сырья с использованием всех его компонентов;
- максимально возможное снижение загрязнения окружающей природной среды отходами производства и потребления;
- переработку отходов производства и потребления с целью получения товарной продукции;
- создание замкнутых систем производственного водообеспечения.

Принципиальная схема малоотходной технологии



Анализ экологической обстановки, сложившейся на сегодняшний день, показывает несовместимость современных технологических процессов с природной средой, а не наличие ряда ошибок в технологии добычи и переработки сырья, как это утверждалось до последнего времени. Интенсификация производства уже не может и не должна идти по экстенсивному пути, т.е. за счет укрупнения агрегатов и за счет этого их производительности. Применяемые меры совершенствования очистных установок и другой санитарной техники не решают проблемы улучшения условий жизнедеятельности человека и общества в целом. Что можно объяснить двумя основными факторами: современные методы и способы очистки, практически исчерпали свои резервы; экономически оправданные уровни очистки отходов не предотвращают загрязнения природной среды, а лишь отодвигают его последствия во времени (особенно заметно это при анализе отдаленных последствий истощения и загрязнения сырья, воды, воздуха, в первую очередь, выражаемых в затратах на их кондиционирование).

Таким образом, необходимо в корне изменить принципы использования природных ресурсов, т.е. перейти к третьему этапу взаимоотношений человеческого общества и природы (малоотходные, ресурсо- и энергосберегающие технологии, являющиеся аналогами естественных процессов трансформации вещества и энергии). Этот переход обусловлен не только необходимостью защиты окружающей среды, но и экономической целесообразностью, определяемой снижением затрат на очистку и переработку отходов, подготовку сырья к использованию, оздоровление населения и т.д.

Однако, следует отметить, что копирование природных процессов в ходе технического прогресса для природоохранных целей не возможно, так как, во-первых, уже созданы материалы, которых нет в природе, во-вторых, природные процессы далеко не всегда безотходны, но они всегда снабжены звеном реутилизации и деструкции. Также нужно учесть возможность увеличения количества и ассортимента отходов, и связанную с ней, необходимость потребления значительных количеств энергии и вспомогательных материалов для углубленной переработки сырья (в настоящее время выступающего в основном в виде отходов), содержащего малоконцентрированные компоненты.

Любые преобразования в природе должны производиться с учетом социальных, экономических и экологических последствий, что возможно на основе социально-экономических моделей, в которых конечной целью является оптимизация экономики и окружающей среды (природной, архитектурной и социальной). В качестве ограничений в данном случае выступают экологические лимиты и потенциальные технико-экономические возможности общества. На настоящем этапе развития техники и общества теоретически обосновано использование природных ресурсов обеспечивающее, с одной стороны, наивысший хозяйственный эффект, с другой – отсутствие деградации окружающей среды. Реализация такого ресурсного цикла требует интеграции на региональном уровне всех производственных звеньев различной ведомственной принадлежности, т.е. по сути создания территориально-производственных комплексов (ТПК), при условии приоритета интересов региона над отраслевыми (ведомственными) интересами.

Особенности развития ТПК и их хозяйственная специализация в основном определяются ресурсным потенциалом региона, который в свою очередь зависит не столько от состава компонентов ландшафта, сколько от их состояния и динамики изменений. Организационно-техническая структура комплекса базируется на принципах производственно-технологических циклов. Следовательно, на всех иерархических уровнях взаимодействия промышленности с окружающей средой имеют место взаимообменные материальные, энергетические и информационные потоки, объединяющие техногенную и природную подсистемы в единую природно-техногенную систему.

Рассматривая принципиальную структуру ПТС необходимо учитывать, что элементы природных подсистем выступают в этом случае не только как компоненты среды, но и как ресурсы, используемые производством. Интенсивность массоэнергопереноса внутри системы в основном определяется характером технологических процессов.