Содержание

Введение

Проблемно-ориентированное описание объекта

Заключение

Список использованной литературы

Введение

Системный анализ—это методология решения крупных проблем, основанная на концепции систем. Системный анализ может также рассматриваться как методология построения организаций, что реализует методологию решения проблем.

В центре методологии системного анализа находится операция количественного сравнения альтернатив, которая выполняется с целью выбора альтернативы, подлежащей реализации. Если требование равнокачественности альтернатив выполнено, могут быть получены количественные оценки. Но для того, чтобы количественные оценки позволяли вести сравнение альтернатив, они должны отражать участвующие в сравнении свойства альтернатив (выходной результат, эффективность, стоимость и другие). Достичь этого можно, если учтены все элементы альтернативы и даны правильные оценки каждому элементу. Так возникает идея выделения «всех элементов, связанных с данной альтернативой», т. е. идея, которая на обыденном языке выражается как «всесторонний учет всех обстоятельств». Выделяемая этим определением целостность и называется в системном анализе полной системой. Система, таким образом, есть то, что решает проблему.

Но как выделить эту целостность, «систему», как установить, входит данный элемент в данную альтернативу или нет? Единственным критерием может быть участие данного элемента в процессе, приводящем к появлению выходного результата данной альтернативы. Понятие процесса оказывается цен­тральным понятием системного анализа.

Система определяется заданием системных объектов, свойств и связей. Системные объекты — это вход, процесс, выход, обратная связь и ограничение.

техносфера человекомашинный системный анализ

Проблемно-ориентированное описание объекта

Современная производственная деятельность проявляется, как уже ранее указывалось, в использовании человеком машины и существовании связанной с этим опасности (возможности причинения ущерба), в том числе и для его здоровья. Поведение людей и техники при работе во многом зависит от выбранной технологии и условий рабочей среды. Последняя, в свою очередь, может изменяться в результате воздействия на нее со стороны двух первых компонентов исследуемой системы, а степень такого изменения определяется принятой технологией и установленной организацией работ.

Вот почему отклонения в работе технологического оборудования, вызванные конструктивными (производственными) дефектами или вредными воздействиями на него извне, необходимо учитывать и компенсировать эксплуатирующему его персоналу. Для облегчения этого используемое оборудование должно быть надежным и эргономичным, т. е. приспособленным к человеку и рабочей среде.

Однако довольно часто приходится приспосабливать к технике сам персонал - за счет соответствующего отбора, обучения и воспитания. Если же взаимное приспособление людей и используемого ими оборудования не гарантирует предупреждения происшествий, то выход ищут в дополнительных организационно-технических мероприятиях по обеспечению безопасности их совместного функционирования.

Приведенные данные еще раз подтверждают необходимость представления исследуемого объекта как сложной человеко-машинной системы. Отсюда следует фактическая невозможность рассмотрения безопасности крупных процессов в целом и вытекающая из этого целесообразность их декомпозиции до отдельных производственных или технологических операций.

Такая декомпозиция позволяет отказаться от макроуровневого рассмотрения исследуемого объекта (многочеловекомашинных систем) и заменить его микроуровневым, а взаимное влияние отдельных операций (моносистем человек-машина-среда) учесть с помощью дополнительных взаимосвязей.

Однако даже такое представление рассматриваемого объекта, значительно упрощающее его исследование, не отрицает системного подхода, а, наоборот, делает его применение более конструктивным.

Входом называется то, что изменяется при протекании данного процесса. Во многих случаях компонентами входа являются «рабочий вход» (то, что «обрабатывается») и процессор (то, что «обрабатывает»). Выходом называется результат или конечное состояние процесса. Процесс переводит вход в выход.

Способность переводить данный вход в данный выход называется свойством данного процесса. Связь определяет следование процессов, т. е. что выход некоторого процесса является входом определенного процесса. Всякий вход системы, является выходом этой или другой системы, а всякий выход—входом. Выделить систему в реальном мире значит указать все процессы, дающие данный выход. Искусственные системы это такие, элементы которых сделаны людьми т.е. являются выходом сознательно выполняемых процессов человека.

Во всякой искусственной системе существуют три различных по своей роли подпроцесса: основной процесс, обратная связь и ограничение.

Основной процесс преобразует вход в выход. Обратная связь выполняет ряд операций: сравнивает выборку выхода с моделью выхода и выделяет различие, оценивает содержание и смысл различия, вырабатывает решение, сочлененное с различием, формирует процесс ввода решения (вмешательства в процесс системы) и воздействует на процесс с целью сближения выхода и модели выхода.

Процесс ограничения возбуждается потребителем (покупателем) выхода системы, анализирующим ее выход. Этот процесс воздействует на выход и управление системы, обеспечивая соответствие выхода системы целям потребителя. Ограничение системы, принимаемое в результате процесса ограничения, отражается моделью выхода. Ограничение системы состоит из цели (функции) системы и принуждающих связей (качеств функции). Принуждающие связи должны быть совместимы с целью.

Всякая система состоит из подсистем. Всякая система является подсистемой некоторой системы. Постулируется, что любая система может быть описана в терминах системных объектов, свойств и связей. Граница системы определяется совокупностью входов от окружающей среды. Окружающая среда - это совокупность естественных и искусственных систем, для которых данная система не является функциональной подсистемой.

Модель человекомашинной системы подтверждает ее сложность и необходимость признания качественно новым образованием по сравнению с отдельными компонентами и даже их суммой. Все это позволяет лучше понять и предопределенность природы этих компонентов, и возможность их познания вне системы, т.е. без учета всех взаимосвязей и взаимозависимостей.

Помимо согласия между логикой поведения исследуемого объекта и только что изложенными двумя принципами общей теории систем, можно продемонстрировать и соответствие выявленных ранее закономерностей появления происшествий принципам системной динамики. Некоторые из них указывают на значимость структуры и обратных связей в системе для ее поведения и обусловленных ним проблем.

Изложенные соображения свидетельствуют о перспективности выбранного здесь основного метода для системного анализа и моделирования безопасности. Действительно, системная инженерия учитывает весь положительный опыт в области изучения сложных систем, базируется на соответствующих принципах их общей теории и динамики. Из этих принципов следует, в частности, что целенаправленность поведения таких систем проявляется стремлении к сохранению неизменности на дискретных интервалах времени, обусловленной внутренними причинами, включая приспособительную реакцию к внешним воздействующим факторам.

Из кибернетики системная инженерия позаимствовала оперирование понятиями черный ящик, положительная и отрицательная обратная связи, задержка, возмущение и устойчивость; из синергетики - бифуркация и катастрофы (внезапные резкие изменения состояния системы). Применительно к рассматриваемым здесь опасным техносферным процессам неустойчивость в поведении человекомашинной системы может интерпретироваться, например, как появление предпосылок к происшествиям, вызванных возмущающими факторами, тогда как возникновение происшествий - как превышение этих факторов над ее адаптивными возможностями или запаздыванием с реакцией и на них.

Процедура исследования интересующих нас процессов в человекомашинных системах методом системной инженерии в основном совпадает с формулой трехэтапного познания и преобразования действительности: созерцание - мышление - практика. Однако здесь она должна быть более специфичной и конкретной, поскольку касается только методов системного анализа и моделирования техногенных происшествий.

Вот почему далее будем придерживаться более привычной последовательности исследования связанных с ними процессов, выраженной следующей трехэтапной комбинацией:

а) эмпирический системный анализ;

б) проблемно ориентированное описание;

в) теоретический системный анализ.

Совокупность только что указанных этапов с их элементами и взаимосвязями может рассматриваться как структура системного анализа и моделирования процессов в техносфере, основанная преимущественно на применении гибкой системной методологии прогнозирования и перераспределения техногенного риска.

Самым первым и довольно важным этапом системного исследования техносферы считается эмпирический системный анализ рассматриваемых там проблемных ситуаций с обеспечением безопасности техносферы. Он основывается на изучении требований и сборе статистических данных по аварийности и травматизму, выявлений несоответствий между желаемым и действительным состояниями исследуемых опасных процессов, определении состава существенных факторов - тех свойств человекомашинной системы, которые наиболее часто фигурируют в анализируемых данных.

В процессе осуществления рассматриваемого этапа широко используются различные способы сбора и преобразования статистических данных, направленные на повышение информативности изучаемых признаков или снижение их размерности. Наиболее предпочтительны для этого следующие: проверка статистических гипотез, регрессионные алгоритмы, дискриминантный и факторный анализы, кластер - процедуры.

Важность данного этапа состоит в его значимости для последующих рассуждений: в случае недобросовестности проведения эмпирического системного анализа возможны так называемые ошибки третьего рода - неверные выводы при ошибочных исходных предложениях. И наоборот, качественное проведение сбора и обработки статистических данных обеспечивает адекватность отображаемой реальности, необходимую для дальнейшего моделирования, поскольку любые эмпирические данные - следствие объективно существующих законов природы и общества.

Следующим (после эмпирического системного анализа) этапом служит, проблемно-ориентированное - описание объекта и цели моделирования - тех опасных техносферных процессов, которые могут сопровождаться появлением происшествий, а также выявление соответствующих закономерностей и оценка их параметров.

Этот этап обычно включает более четкое формулирование проблемной ситуации, идентификацию о связанной с ней человекомашинной системы, уточнение характера ее взаимодействия с внешней средой, определение цели предстоящего моделирования и системного анализа, выбор соответствующих показателей и критериев.

При этом подразумевается следующее:

а) выявление сущности противоречий - породивших факторов, а также организаций или лиц, заинтересованных в их ликвидации;

б) уточнение цели моделирования - определение необходима для этого изменений, соответствующих методов, показателей и критериев;

в) идентификация объекта - уточнение структуры, свойств и характера взаимодействия его элементов, определение учитываемых и игнорируемых факторов, а также параметров тех из них, которые наиболее существенны для появления и устранения происшествий.

Завершающий этап системного анализа и моделирования конкретных процессов в техносфере связан с проведением их теоретического системного анализа. Такое исследование должно быть направлено на уточнение представлений об условиях возникновения и предупреждения происшествий при функционировании человекомашинных систем. Основой для выявления подобных условий и использования соответствующих факторов могут служить принципы и закономерности поведения сложных систем, а также результаты, полученные при проведении эмпирического системного анализа аварийности и травматизма в техносфере.

Особое место при проведении теоретического системного анализа техносферы принадлежит моделированию процессов, связанных с возникновением там происшествий. Это обусловлено прежде всего неприемлемостью по этическим и экономическим соображениям экспериментального изучения тех аспектов, которые касаются жизни и здоровья людей, значительного ущерба материальным ценностям и природным ресурсам. В этих условиях только моделирование позволяет заблаговременно пополнить представления об условиях, закономерностях возникновения и предупреждения техногенных происшествий, компенсировать дефицит в соответствующих статистических данных.

Важным условием успешного завершения теоретического системного анализа опасных техносферных процессов является выявление объективных закономерностей возникновения техногенных происшествий и априорная оценка соответствующего риска. Подобный прогноз предполагает разработку моделей, пригодных для количественной оценки.

Перед тем как более подробно обосновать особенности формализации и моделирования исследуемых в техносфере категорий, рассмотрим один из способов представления информации, основанный на применении нечетких множеств и теории возможностей, покажем их связь с более привычными нам понятиями. Предметом соответствующей теории служат объекты с плохо определенными (нечеткими, размытыми) границами, а важными категориями лингвистически переменные, другие нечеткие величины и функции их принадлежности.

Уточним, что лингвистические, т. е. вербальные или словесные, вербальные используются для характеристики таких предметов или и их свойств, для которых переход от принадлежности к какому-то классу к непринадлежности наблюдается не скачкообразно, а непрерывно.

Функции же принадлежности лингвистических переменных представляют собой множества, количественно выражающие степень субъективного доверия к приведенным выше и другим им подобным высказываниям или совместимость их с более точными (количественными) признаками.

Можно показать определенную связь между отдельными понятиями теории возможностей и теории вероятностей, а также провести некоторые аналогии между ними. Так, понятие возможность обычно указывает на меру субъективной уверенности и рассматривается иногда как согласованное распределение уверенности - по Т. Байесу. Напротив, категория вероятность считающийся объективной мерой появления случайных событий, а ее значение могут быть статистически или экспериментально подтверждены.

Однако некоторые различия между понятиями теории возможностей и теории вероятностей не исключают выбора таких функций принадлежности, при которых маловероятное имеет и малую степень возможности появления. Это связано с тем, что функция принадлежности, например, может интерпретироваться в отдельных случаях как плотность вероятности случайной величины.

Просматривается определенная аналогия между некоторыми числовыми характеристиками рассмотренных распределений, например, между наибольшим значением лингвистической переменной или модальным значением нечеткого числа и модой случайной величины. Приведенные и другие числовые характеристики могут иногда рассматриваться как квантили тех их значений, которые соответствуют наиболее возможной и наиболее вероятной величинам рассматриваемых переменных.

Нетрудно видеть плодотворность использования указанного выше подхода к представлению данных при решении ряда практически важных задач системного анализа и синтеза безопасности для формализации нечетко определенных свойств человекомашинных систем, более корректного описания самих категорий опасность, безопасность и определения их количественных характеристик.

Под формализацией подразумевается упорядоченное и специальным образом организованное представление исследуемых человеко-машинных систем, их компонентов и процессов в техносфере. Под моделированием понимают использование созданных в результате формализации искусственных образований (моделей), имеющих идентичные оригиналу характеристики, в целях получения новых данных или знаний о нем. При этом такие сведения могут быть найдены в процессе качественного и количественного анализа исследованных моделей.

Выбор необходимых способов формализации и моделирования конкретных категорий определяется обычно природой объекта или процесса, целью их изучения и вытекающими из этого специфическими требованиями к языкам представления данных и описанию моделей. Учитывая разнообразие известных ныне методов формализации и моделирования, обоснуем требования к их выбору и укажем на особенности реализации таких методов для системного исследования интересующих процессов в техносфере.

Основная особенность формализации и моделирования процесса возникновения происшествий в техносфере вообще и в человекомашинных системах в частности состоит в представлении первого в виде событий и активностей (работ), а вторых - в виде совокупности элементов и связей между ними. В свою очередь, состояние каждой такой моделируемой категории описывается путем введения соответствующих переменных параметров, а также образуемых ими векторов и пространств, а процесс взаимодействия (функционирования) - изменением траектории в пространстве соответствующих состояний или изображением логически связанных наборов событий и активностей.

При формализации и моделировании обычно придерживаются ряда правил, главные из которых состоят в обеспечении необходимой информационной достаточности и рационального использования фазового пространства.

Из последних утверждений вытекает область применения формализации и моделирования. Эти методы невозможны или малоэффективны при отсутствии некоторого минимума существенной информации об исследуемых категориях и мало перспективны - в условиях ее полной определенности или возможности экспериментального получения.

При прогнозировании уровня потенциальной опасности техносферы наиболее часто формализуются и моделируются процессы возникновения и предупреждения аварийности и травматизма.

Однако, помимо данных процессов, иногда используется формализованное изображение самих человекомашинных систем, условий обеспечения безопасности их функционирования или решения других стоящих перед ними задач. Считается, что формальная модель объекта исследования задана, если определены цель и процедура его анализа, показатели и механизм коррекции функционирования, ограничения и взаимосвязи с окружением.

Опыт исследования свидетельствует, что моделирование и формализация процессов в техносфере должны сопровождаться некоторым упрощением соответствующих объектов (человекомашинных систем) за счет их отделения от других объектов и окружающей среды, а также исключения несущественных, по мнению исследователя, связей.

При формализации и моделировании техногенных происшествий, необходимо также руководствоваться определенными требованиями, основная идея которых заключается в стремлении к оптимальной структуре используемых моделей, обеспечивающей их проблемно-ориентированную полноту, приемлемую точность, удобство и гибкость применения.

Основными из встречающихся при формализации и моделировании недостатками как раз и являются те, которые обусловлены неудачно выбранной (излишне усложненной или слишком упрощенной) структурой используемых моделей.

Очень подробная детализация исследуемого техносферного процесса или объекта может проявиться в громоздкости модели и связанной с этим возможности «не увидеть за деревьями леса», а также в необеспеченности ее исходными данными и большой трудоемкости работ по подготовке и использованию подобной модели.

В то же время слишком упрощенное представление формальной модели процесса возникновения происшествия будет сопровождаться потерей требуемой точности его описания и анализа. Другие трудности при формализации и моделировании аварийности и травматизма в техносфере могут быть вызваны отсутствием необходимых исходных данных либо неудачным выбором самого метода моделирования.

Среди известных к данному времени методов формализации и моделирования наиболее оправданным для системного исследования опасных процессов в техносфере является применение не материальных (физических или аналоговых) моделей, а идеальных - смысловых, знаковых и интуитивных.

Первые попытки моделирования в этой области были связаны с применением экспертных оценок, полученных на основе различных интуитивных моделей - мысленных экспериментов и сценариев. После обнаружения несостоятельности использования одних лишь моделей этого типа и разработки методов математического и машинного моделирования широкое распространение получили семантические и семиотические модели логико-вероятностные, графоаналитические и алгоритмические.

Что касается общей последовательности особенностей реализации перечисленных методов, то можно рекомендовать следующее.

Прежде всего, при исследовании процесса возникновения техногенных происшествий следует одновременно использовать все перечисленные выше идеальные модели. При этом начинать целесообразно с разработки концептуальных моделей, в которых на интуитивном уровне определять метасистему - в нашем случае всю техносферу или конкретный производственный объект, а затем уже вычленять из них конкретную человекомашинную систему или систему обеспечения безопасности ее функционирования.

В последующем выбранная метасистема должна использоваться как внешнее дополнение к рассматриваемому объекту, делающее его формализуемым и открытым для естественного взаимодействия с выбранным окружением. После определения на самом общем (концептуальном) уровне контуров предполагаемого объекта исследования, его инфраструктуры, ближнего окружения и характера их взаимодействия можно перейти к следующему, более детальному уровню формализации и моделирования конкретной человекомашинной системы. При этом рекомендуется пользоваться общесистемными принципами.

Вначале следует руководствоваться имеющимися представлениями или гипотезами о поведении, функциях и свойствах этой системы, на основе которых определять ее организацию и состав.

Впоследствии, по мере уточнения структуры и порядка функционирования исследуемого объекта, эти сведения можно использовать для корректировки представлений о его реальных свойствах, функциях и поведении. На практике такая последовательность должна повторяться многократно, но с обязательным соблюдением рекомендуемой очередности: сверху - вниз, от обобщенного уровня - к детальному и обратно.

При системном исследовании конкретных фрагментов техносферы наибольшую перспективность имеют не модели условий обеспечения их безопасности вообще или в конкретных обстоятельствах, а модели возникновения там происшествий, изображающие данный процесс как последовательность случайных событий, которые приводят к возникновению и развитию их прими иной цепи.

Выбор метода обычно определяется в каждом конкретном случае, исходя из их достоинств и недостатков, цели исследования и природы рассматриваемого объекта (процесса), а также с учетом имеющихся исходных данных.

Рассмотренная только что общая последовательность формализации и моделирования опасных процессов в техносфере должна завершаться проверкой полученных при этом результатов на правдоподобность. При этом рекомендуется тщательно проверять не только конечные и промежуточные результаты, но и используемые исходные данные.

Всякие отклонения от привычных представлений и здравого смысла должны многократно перепроверяться с помощью других способов моделирования и, если возможно, путем сравнения с достоверными статистическими данными.

В заключение данного параграфа предостережем от иллюзий о получении путем моделирования точных количественных прогнозов таких интегральных показателей техносферных процессов, как, например, уровень их безопасности, и о хорошем совпадении найденных при этом результатов со статистикой или опытом.

Это объясняется не только несовершенством известных в настоящее время моделей и методов, но и чрезвычайной сложностью исследуемых здесь объектов (человекомашинных систем), делающей принципиально невозможным точные априорные количественные опенки их интегральных параметров.

Однако даже приближенное количественное определение базовых показателей безопасности и риска проведения техносферных процессов, необходимое для ориентировочной оценки и сравнения различных альтернативных проектов, безусловно, оправданно. Одним из самых подходящих для этого классов семантических моделей являются рассматриваемые ниже диаграммы причинно-следственных связей, называемые диаграммы влияния.

Как следует из предыдущих рассуждений, основные требования к моделированию опасных процессов в человекомашинных системах заключаются в необходимости учета их особенностей и цели исследования. Применительно к изучению условий появления техногенных происшествий они должны состоять:

а) из учета лишь наиболее существенных факторов аварийности и травматизма;

б) сочетания возможностей их описания и оценивания количественных характеристик;

в) использования таких языков и алгоритмов, которые не велики по алфавиту, достаточны для семантического представления исследуемых категорий и пригодны для средств электронной вычислительной техники.

Наиболее удовлетворяют данным требованиям модели, представляющие процесс появления отдельных предпосылок и развития их в причинную цепь происшествия в виде соответствующих диаграмм причинно-следственных связей. Под такими диаграммами обычно понимают некоторое формализованное представление моделируемых категорий (объектов, процессов, целей и свойств) в виде множества графических символов (узлов, вершин) и отношений - предполагаемых или реальных связей между ними. Самое широкое распространение в настоящее время получили диаграммы в форме различных графов (либо потоковых состояний и переходов), деревьев событий (целей, свойств) и функциональных сетей различного предназначения и структуры, в том числе стохастической.

Как показывает опыт применения перечисленных диаграмм влияния, их основными достоинствами являются: высокая информативность представления и описания исследуемых категорий, хорошая наглядность и декомпозируемость, доступность и однозначность понимания пользователем, удобство интерпретации и обработки на средствах вычислительной техники, возможность применения формализованных процедур системного анализа этих моделей и системного синтеза мероприятий по совершенствованию их оригиналов.

Диаграммы влияния как средств формализации опасных процессов, связанных с функционированием человекомашинных систем, занимают особое место, так как позволяют описывать, а затем и оценивать предикаты первого, второго и высших порядков, являющихся соответственно их свойствами, отношениями между ними и другими категориями. Это достоинство обусловлено возможностью применять различные языки описания, позволяющие переходить от смысловых моделей к знаковым и использовать последние для анализа и синтеза с помощью современных математических и машинных методов.

Из определения диаграммы влияния следует, что основными компонентами ее структуры служат узлы (вершины) и связи (отношения) между ними. В качестве узлов обычно подразумевают простейшие элементы моделируемых категорий (переменные или константы) - события, состояния, свойства, а в качестве связей - активности, работы и ресурсы.

Одним из достоинств диаграмм влияния является их легкость сопряжения с другими способами формализации и моделирования. С помощью предварительно построенных диаграмм - графов, сетей и деревьев - могут быть получены, например, математические модели появления аварийности и травматизма. Созданные при этом аналитические модели пригодны для статистического моделирования данного явления и решения задач совершенствования безопасности методами оптимизации. Однако для осуществления перехода от графических моделей к математическим нужна дополнительная символика.

Заключение

В заключении можно сказать следующее. Методы, использовавшиеся в промышленности и коммерции, а также разработанные модели исследования операций не всегда могут быть использованы из-за свойственных им ограничений. Требуются методы, которые позволили бы анализировать сложные проблемы как целое, обеспечивали рассмотрение многих альтернатив, каждая из которых описывалась большим числом переменных, обеспечивали полноту каждой альтернативы, помогали вносить измеримость, давали возможность отражать неопределенности.

Получившаяся в результате развития и обобщения широкая и универсальная методология решения проблем была названа ее авторами «системный анализ». Новая методология, созданная для решения военных проблем, и была прежде всего использована в этой области. Однако очень скоро выяснилось, что проблемы гражданские, проблемы фирм, финансовые и многие другие проблемы не только допускают, но и требуют применения этой методологии.

Широкое применение системного анализа способствовало его совершенствованию. Системный анализ быстро впитал в себя достижения многих родственных и смежных областей и различных подходов и превратился в самостоятельную, богатую формами и областями приложений, уникальную по своему назначению и характеру научную и прикладную дисциплину и область профессиональной деятельности.

Поскольку практически действующая методология есть не что иное, как основанная на этой методологии деятельность различных организаций по решению проблемы, системный анализ начал оказывать глубокое влияние на понимание и практику руководства решением проблем и вообще на организацию и руководство.

Изучение объективной основы системного анализа, его общего подхода и его частных методов может быть весьма полезным при разработке вопросов методологии перспективного планирования отраслей народного хозяйства и экономических районов, при выборе направлений развития техники, при решении вопросов совершенствования организации и управления народным хозяйством, в частности, при создании машинных систем управления, при решении вопросов организации научно-исследовательских работ и разработок новой техники и многих других.

В то же время изучение системного анализа требует определенного внимания для выделения объективных элементов методологии из той социально-обусловленной формы, в которой она заключена в литературе и практике.

Решение проблем осуществляется при любом типе социально экономической организации общества. Однако конкретные формы проявления проблем и их содержание, причины их возникновения, формы организации решения проблем и содержание решений всецело зависят от типа общественно-экономической формации.

Список использованной литературы

1. Белов П.Г. Теоретические основы системной инженерии безопасности. М.: Изд-во КМУГА. 2002

2. Белов П.Г. Моделирование опасных процессов в техносфере. М.: Изд-во Академия гражданской защиты МЧС. 2001

3. Рыбаков Н.А. Системный анализ. М.: Наука, 2001

4. Страшко А.В. Информационный и проблемно-ориентированный подход в моделировании. М.: Наука, 2002