

ON THE EFFICIENCY OF DIGITIZATION OF SECURITY AND PROTECTION SYSTEMS OF OBJECTS

¹ A.Yu.Pen, ² O.O.Rajabov, ² R.U.Sattorov

¹ PhD, Associate professor of University of Public Safety of the Republic of Uzbekistan

² Magistracy students of University of Public Safety of the Republic of Uzbekistan

Abstract: This article discusses the concept of efficiency as a measure of the correspondence between means and the tasks they solve in terms of operations. In general, efficiency is understood as a certain degree of compliance of any means, efforts, activities, actions, etc. certain goals for which they are involved. A significant variety of activities and goals achieved at the same time determines the corresponding variety of concepts of efficiency.

Keywords: efficiency, activity, achievement, goal, personality, positive conditions, operation, nature, process.

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЦИФРОВАНИЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОБЪЕКТОВ

¹ Пен А.Ю., ² Ражабов О.О., ² Сатторов Р.У.

¹ PhD, Доцент Университета общественной безопасности Республики Узбекистан

² магистранты Университета общественной безопасности Республики Узбекистан

Аннотация: В данной статье рассматривается понятие эффективности как меры соответствия средств и решаемых ими задач в условиях операций. В общем случае под эффективностью понимается некоторая степень соответствия каких-либо средств, усилий, мероприятий, действия и т.д. определенным целям, для достижения которых они задействованы. Значительное многообразие видов деятельности и достигаемых при этом целей определяет соответствующее многообразие понятий эффективности.

Ключевые слова: эффективность, деятельность, достижение, цель, личность, позитивные условия, операция, природа, процесс.

Введение. Современные условия осуществления целенаправленной деятельности характеризуются сложностью отношений, ростом дефицита ресурсов, значительной нагрузкой на природу и в связи с этим интенсивным развитием соответствующих опасных факторов, что обуславливает необходимость учета не только полезного эффекта от деятельности, но и парирования опасностей, сопровождающих эту деятельность.

Целенаправленную деятельность по достижению как осознанных, так и неосознанных целей можно рассматривать в областях соответствующих взаимоотношений между людьми (область отношений), производственной деятельности (область производства), при соответствующем взаимодействии с природой (область природы). При этом все области взаимоувязаны и направлены на достижение некоторого полезного эффекта.

Этот полезный эффект можно рассматривать как результат перевода некоторого (в соответствии с целью деятельности) исходного объекта в требуемое состояние – продукт. В качестве продуктов могут быть, например, такие, как: в области отношений – согласованный пакет договоров; в области

производства – техническая система; в области природы – полезные ископаемые. Естественно, что любая деятельность по созданию продукта в условиях кооперации связана с заключением соглашений, регламентирующих отношения людей, обеспечением производственного процесса, и осуществляется в соответствующих условиях при активном или пассивном воздействии на природу.

В то же время любой вид целенаправленной деятельности кроме очевидной полезности может сопровождаться целым рядом негативных факторов, представляющих опасности для Человека сегодняшнего дня, окружающей среды его обитания и особенно для будущих поколений. Так, производство продукта может сопровождаться появлением техногенных факторов, конфликтными ситуациями в отношениях между людьми и приводить к перерасходу природных ресурсов. При этом, если полезный эффект в разных областях субъективно увязывается по мере знаний и возможностей, то негативные факторы объективны и могут усиливать друг друга при воздействии их на Человека.[1]

Рассмотрим позитивные и негативные (опасные) стороны по областям целенаправленной деятельности.

Позитивные условия в области отношении определяются такими факторами, как:

- *в сфере личности*: стремлением к обеспечению жизни, здоровья, прав и свобод, имущества, чести и достоинства; наличием Всеобщей декларации прав Человека; возможностью решения спорных вопросов на правовой основе...
- *в сфере общества*: процессами демократизации и стремлением людей к равенству; осознанием важности сохранения общественного порядка и спокойствия; высокой значимостью общественных объединений и организаций...
- *в сфере государства*: практически закончившимся процессом распределения между государствами земного, водного, воздушного и космического пространства; соблюдением конституции, обеспечением суверенитета, границ и территориальной целостности; появлением общепланетарных интересов...

В то же время проявление принципа “альтернативности всего сущего”, интенсивный рост народонаселения Земли и связанный с ним растущий дефицит ресурсов на душу населения приводят к опасностям, определяемым такими факторами, как:

- *в сфере личности*: неравномерностью ресурсов, приходящихся на душу населения; процессами раздела собственности; неприятием “инакомыслия” ...
- *в сфере общества*: противоборством этносов и проявлением тенденций сепаратизма; различием религиозных убеждений; делением групп по национальным, имущественным и др. признакам...
- *в сфере государства*: различием мировоззрений; различием жизненного уровня; наличием отдельных территориальных претензий.

Позитивные условия в области производства связаны с интенсивным развитием научно-технического прогресса и определяются такими факторами, как:

- в общественной сфере: широким внедрением средств электронно-вычислительной техники на всех этапах жизненного цикла систем; созданием и эксплуатацией высокоэффективных транспортных систем наземного, водного, воздушного и космического бассейнов; широким использованием лазерных средств...

- в энергетической сфере: повышением эффективности использования традиционных видов энергии; использованием солнечной энергии для военных и гражданских целей; созданием единых энергетических систем...

- в информационной сфере: информатизацией различных видов деятельности; лавинообразным получением и накоплением новой информации; созданием и использованием общего информационного поля...

В то же время необходимо отметить такие опасности, как: в вещественной сфере: возможные аварии и катастрофы, связанные с отказами элементов при эксплуатации созданных систем; загрязнения земли, воды, воздуха и космоса, нерациональное использование ресурсов...

- в энергетической сфере: нерасчетные режимы при производстве, хранении, эксплуатации и утилизации ядерных топлив; несанкционированные отключения энергоснабжения...

- в информационной сфере: сокрытие, уменьшение и искажение информации; использование информационного давления в корыстных целях...

Изучение отмеченных опасностей в области производства выходит за рамки известной “техники безопасности”, так как предполагает их анализ и парирование на всем жизненном цикле создаваемых систем, (от проектирования до утилизации).

Позитивные условия в области природы определяются такими факторами, как:

- в естественной сфере: сохранением природного равновесия; пониманием законов развития биоты; осознанием научной общественностью необходимости интеграции усилий на глобальном уровне...

- в искусственной сфере: наличием природоохранных законов; развитием экологически чистых и безотходных технологий; пониманием потребности в экологической экспертизе разрабатываемых масштабных проектов...

Постановка задачи. В широком смысле понятие эффективность употребляется для определения соответствия проводимых мероприятий достижению полезного эффекта. Мероприятия и ожидаемый полезный эффект могут рассматриваться в различных аспектах целенаправленной деятельности, которая охватывает целую совокупность различных аспектов. В этой связи изучение целенаправленной деятельности связано с исследованием многоаспектной эффективности. В общем случае многоаспектная эффективность предполагает определение соответствия проводимых мероприятий достижению многоаспектной цели. При этом многоаспектная цель достигается в том случае, если обеспечивается соответствующее достижение множества одноаспектных целей.

Устойчивое развитие при целенаправленной деятельности, распределенной по интересам, пространству и времени в условиях ограниченных ресурсов может

быть обеспечено только на основе регулирования за счет соответствующего управления. Достигаемые цели, решаемые задачи, проводимые мероприятия и расходуемые для этого ресурсы (людские, вещественные, информационные, энергетические), регулируемые финансовыми потоками, должны быть определены (взвешены) на количественной основе. Это значит, что должно быть определено количественное соответствие расходуемых ресурсов решаемым задачам и достигаемым целям, которые в свою очередь должны быть ранжированы в едином измерении. При этом достигаемые цели и решаемые задачи, рассматриваемые в целом ряде аспектов (таких как политический, социальный, экономический, оборонный и научно-технический), распределены по областям отношений, производства и природы. Достижение целей должно быть увязано с решением соответствующих задач, которые в свою очередь определяются проводимыми мероприятиями с использованием необходимых ресурсов. Другими словами, требуется определение многоаспектной эффективности, под которой понимается степень соответствия каких-либо средств, усилий, мероприятий, действий и т.п. определенным целям, задачам соответствующих аспектов, для достижения (решения) которых они задействованы.

Традиционно процесс достижения определенных целей рассматриваемыми средствами (соответствующим образом организованными ресурсами) связывают с понятием операции.[2]

Количественная оценка соответствия средств целям операции осуществляется на основе определения показателей эффективности. В качестве показателей эффективности какой-либо операции могут быть рассмотрены:

- непосредственно эффективность достижения цели (например, вероятность достижения поставленной цели в стохастической постановке или уровень достижения в детерминированной постановке);
- затраты, потребные для достижения цели (например, стоимость задействованных средств);
- время достижения цели, а также в условиях прогнозирования компонентов операции - реализуемость отмеченных выше показателей.

Процесс целенаправленной деятельности связан с соответствующим преобразованием ресурсов. Выделяются исходные, производственные, целевые и возвратные ресурсы. При этом исходные ресурсы в процессе соответствующего производства переходят в целевой продукт, который после достижения поставленной цели и после установленного срока функционирования переводится в возвратные ресурсы. Этот процесс рассматривается как последовательные этапы ресурсного цикла.

В то же время целевое использование ресурсов соответствующим образом распределено во времени жизненного цикла. В этом цикле выделяются этапы определения целей и задач рассматриваемых мероприятий, их проектную разработку, дальнейшую материализацию, целевое использование и в зависимости от складывающейся ситуации - модернизацию или утилизацию. При этом последние этапы сопровождаются новым жизненным циклом мероприятий по реализации уточненных целей дальнейшего использования или утилизации.

Решения задачи. Процесс достижения определенных (заданных) целей рассматриваемыми средствами принято связывать с понятием операции.

Под операцией понимается любое мероприятие (или система действий), объединенное единым замыслом и направленное к достижению определенной цели [3]. Вид операции определяется той целью (или задачей), на достижение которой она ориентирована. Цели могут соответствовать тому или иному системному аспекту из полной их совокупности:

- политическому (достижение некоторых политических целей, например, в межгосударственных отношениях, подписание определенных договоров и соглашений...);
- социальному (обеспечение необходимых социальных условий жизни граждан определенной категории, региона, государства; обеспечение социальных гарантий...);
- оборонному (обеспечение обороноспособности страны и дружественных государств, достижение определенных задач...);
- экономическому (развитие и стабилизация экономики, получение прибыли, расширение капитальных вложений...);
- научно-техническому (обеспечение заданного уровня и эффективности научно-технических разработок, создание высокоэффективных образцов и систем...).

Операции высокого иерархического уровня, как правило, охватывают полную совокупность аспектов и определяются многоаспектной эффективностью. Это наиболее общий случай операции. Операции, рассматриваемые в рамках одного аспекта - это частные случаи операции. При этом в частном случае должна быть обоснована возможность исключения из рассмотрения других аспектов, либо их влияние выделено в определенные ограничения.

Операции различаются по характеру действующих средств и достигаемых при этом целей. Так, операция для анализа боевой эффективности предусматривает изучение взаимодействия всех сил и средств конфликтующих сторон, обладающих определенными боевыми средствами нападения и защиты. Операция для анализа экономической эффективности предусматривает изучение всех задействованных категорий в интересах достижения некоторых экстремальных значений экономических показателей данного вида деятельности. Операция для анализа технической эффективности направлена на исследование путей достижения необходимого технического уровня разрабатываемых систем и их компонентов и т.д.

Помимо операций, различаемых по направлениям деятельности, выделяют операции по этапам деятельности, например, этапам проектирования, изготовления, эксплуатации, непосредственного применения и т.д.

Основной задачей исследования эффективности при проектировании является подготовка рекомендаций по выбору рациональных вариантов проектных решений на этапе непосредственного проектирования, исходя из наивысшей эффективности создаваемой системы в широком диапазоне будущих условий применения. Операции, связанные с изготовлением и эксплуатацией,

отражают специфику процессов, протекающих на этих этапах. Особое место занимает операция непосредственного применения, на которой рассматриваются процессы, происходящие в реальных условиях и времени.[1]

Бурному развитию методов исследования операций и их быстрому внедрению во все отрасли народного хозяйства в значительной степени способствовало появление быстродействующих ЭВМ. Они позволяли проводить значительный объем вычислений и расширили возможность применения математических методов исследования операций для обоснования принимаемых решений.

Особое внимание исследованию операций уделяется на этапе проектирования сложных систем, когда на основе анализа эффективности таких систем вырабатываются рациональные проектные решения. Исследование эффективности проектируемых систем проводится в рамках развивающегося научного направления “проектная эффективность” [2].

Основная задача “проектной эффективности” состоит в определении конкретных параметров каждого проектируемого элемента, исходя из оценки эффективности системы в целом. Объектом исследований является проект элемента сложной системы с учетом всех его конкретных конструктивных особенностей и свойств, с анализом их влияния на эффективность всей системы и учетом затрат на всех этапах жизненного цикла. Для задач проектной эффективности характерно моделирование операции не только задолго до ее осуществления, но также и для еще не созданной системы, которая будет функционировать в неопределенных условиях. Основу составляют методы математического моделирования с использованием (при наличии) результатов физического моделирования. В условиях конкретности технических решений по проектируемому элементу особо важное значение приобретает учет высокой степени неопределенности. Решение задач проектной эффективности базируется на информации от предшествующего этапа исследований, представляемой в виде исходных требований, а также с учетом последующих этапов жизненного цикла—изготовления, эксплуатации, непосредственного применения элементов в составе системы, а также модернизации и утилизации. Практический опыт таких исследований, разработанные подходы, методы, модели и целый ряд алгоритмов могут быть использованы для проведения исследований эффективности и безопасности широкого класса принимаемых и разрабатываемых решений в рамках различных видов операций.[9]

В общем случае понятие “эффективность операции” в рамках системной безопасности связывается как с целенаправленной деятельностью, предполагающей достижение определенных полезных целей и задач (направление эффективности), так и с парированием возможных опасностей рассматриваемого спектра (направление безопасности). Если эффективность целенаправленной деятельности определяется мероприятиями, обеспеченными необходимыми видами ресурсов в установленные сроки, то эффективность парирования возможных опасностей определяется задействованием соответствующей системы мер. При этом подходы и методы построения операций и определение показателей эффективности являются общими.

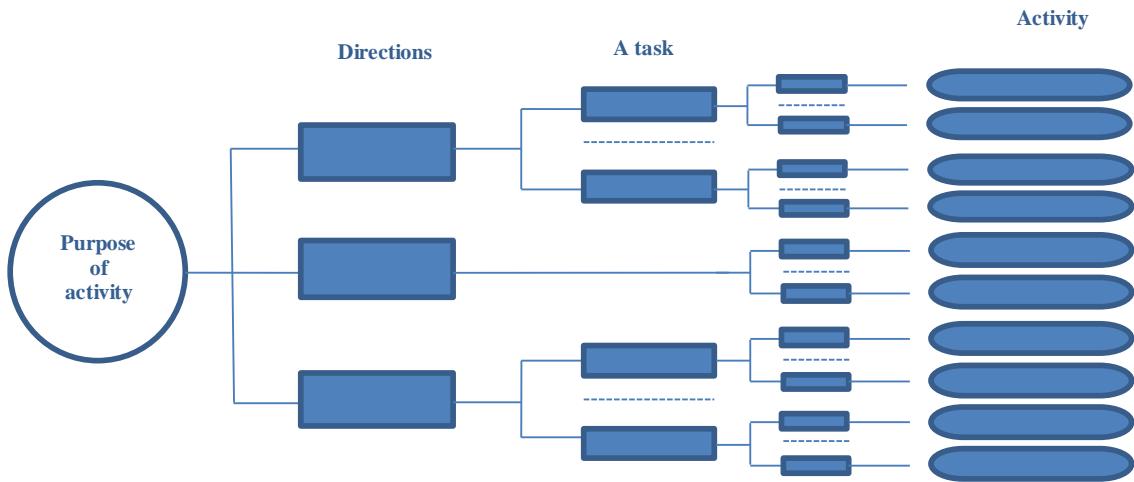
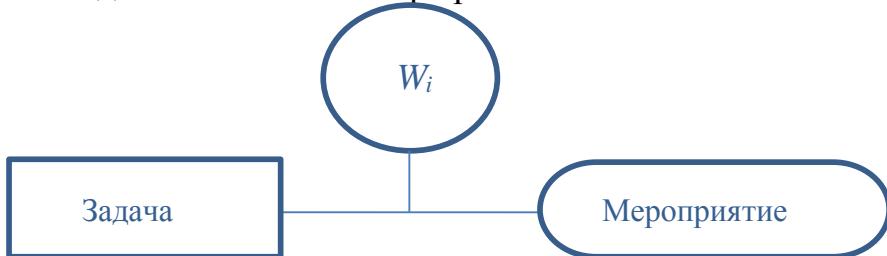


Рис. 1.

Как правило, целенаправленная деятельность проходит в рамках осознанных и неосознанных целей. При этом если осознанные цели направлены на некоторую полезность, принимаемую на данный период времени, то неосознанные цели могут быть направлены как на полезность, так и являются источником некоторых опасностей. Следует отметить, что выделение неосознанных целей следует рассматривать лишь как удобный прием при анализе эффективности целенаправленной деятельности.

Основой целенаправленной деятельности являются осознанные цели. В этом случае осознанная цель деятельности достигается решением соответствующих задач по направлениям деятельности. В свою очередь, каждая задача достигается соответствующими мероприятиями, обеспечеными во времени необходимыми видами ресурсов. Эффективность каждой поставленной задачи определяется реализацией выделенных ресурсов в рассматриваемых условиях. Схема целенаправленной деятельности представлена на рис.1.

Определяющим звеном является эффективность решения i -ой частной задачи, причем под W_i понимается мера решения поставленной i -ой задачи:



Можно выделить два предельных случая определения меры достижения главной цели.

1. Главная цель считается достигнутой при безусловном решении всех частных задач $W=1$ при $W_i=1, i=1, \dots, n$ (частный случай).
2. Мера достижения главной цели является функцией меры решения частных задач (общий случай). В этом случае формируется закон достижения главной цели. Такой закон может быть представлен в скалярном или векторном виде. Наиболее общий случай сводится к заданию закона сложно функционирующей цели. Закон достижения главной цели определяется соответствующими условиями проводимого анализа.[1]

Анализ основной цели деятельности определяется направлениями, образующими исчерпывающую системную совокупность видов деятельности.

Важное значение имеет управление достижением цели, на основе количественных оценок эффективности достижения цели и безопасности развития при реализации соответствующих обратных связей для коррекции задач и мероприятий. Схема управления представлена на рис. 2.

В общем случае исчерпывающая системная совокупность может быть задана:

- отношениями между людьми;
- преобразованием ресурсов в требуемое состояние;
- соответствующими воздействиями на природу.

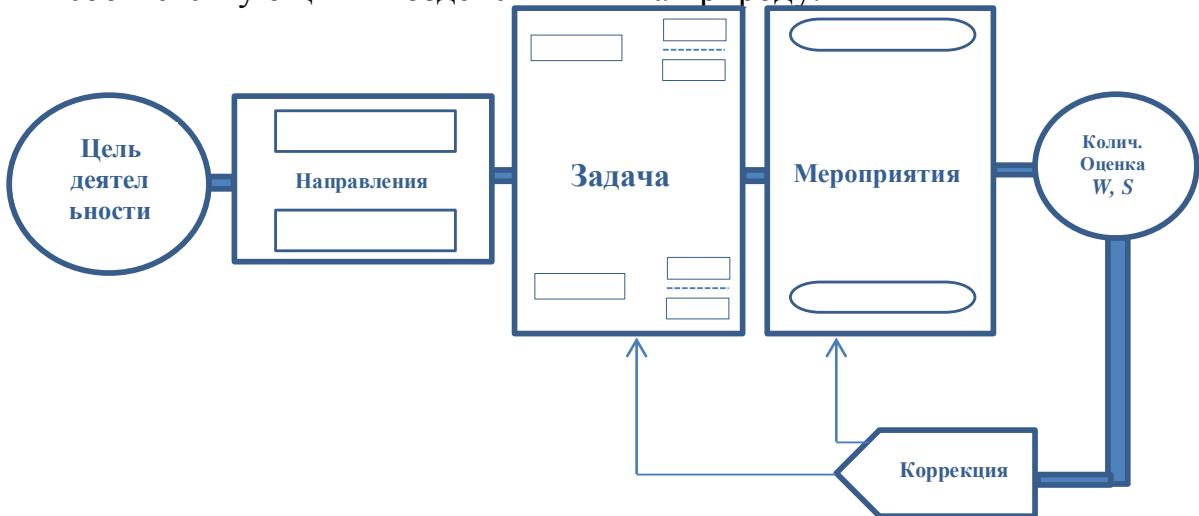


Рис. 2.

При этом в качестве ресурсов рассматривается их полный спектр, включающий людские, вещественные, энергетические, информационные и финансовые составляющие. Учет тех или иных компонентов этого спектра ресурсов определяется постановкой задачи конкретного исследования.

Отношения, в зависимости от постановки задачи, могут рассматриваться в схемах:

- индивидуум-общество-государство-коалиция;
- индивидуум-индивидуум; общество-общество; государство-государство; коалиция-коалиция;
- различные комбинации указанных предельных схем.

Отношения определяются, с одной стороны, нормативно-правовыми категориями (законы, договора, нормативные акты и т.п.) и механизмом их реализации, а с другой - ненормативными категориями (обычаи, традиции, нравственность, религия и т.п.). При формализации отношений наибольшую сложность представляет определение нравственности как особого вида общественных отношений, санкционируемых формами духовного воздействия (общественные оценки действий, индивидуальное восприятие понятий добра и зла, уровень образования и т.п.). Общеизвестно, что на любое действие может быть направлено соответствующее противодействие, для любого запрета может быть найден обходной путь, поэтому степень исполнения нормативно-правовых позиций требует учета нравственных категорий. Операция по изменению

отношений до заданного уровня (на основе принятия и исполнения соответствующих нормативно-правовых ограничений), а также учет отношений в операциях преобразования ресурсов и воздействия на природу предполагает формализацию информационных (юридическое, правовое, нормативное и информационное обеспечение деятельности), вещественных (средств, обеспечивающих исполнение нормативных категорий), людских и финансовых ресурсов.

В общем случае преобразование исходных ресурсов в требуемый продукт деятельности предполагает:

- определение цели мероприятий, направленных на изменение исходных ресурсов до требуемого состояния; это изменение может задаваться как окончательным видом преобразуемых ресурсов (например, изменение заготовки до требуемой формы и размеров детали, сборка различных деталей по заданной схеме в определенный узел, агрегат и т.д.), так и требуемым уровнем воздействия по исходным ресурсам (например, энергетическое, информационное или другое воздействие по цели определенным полем “поражающих” либо “восстанавливающих” факторов);
- определение системы воздействий на взаимоувязанные компоненты ресурсов полного спектра;
- определение динамики действия средств воздействия по исходным ресурсам (по времени, по этапам, по фазам и т.д.);
- определение реакций на рассматриваемые компоненты со стороны метасистемы, составной частью которой эти компоненты являются, а также со стороны не учитываемых (“отброшенных”) компонентов ресурсов (характерно для частного случая анализа ограниченного спектра ресурсов);
- определение соответствующих условий проведения операции.

Учет воздействия на природу и природных условий при анализе других областей обычно предусматривает определение параметров литосферы, биосферы, атмосферы на основе задания географических, геологических, климатических и других характеристик.

Совместный анализ эффективности и безопасности налагает определенные требования на учет природных условий в плане:

- исследования исходного состояния природной среды на момент начала операции в районе ее проведения;
- анализа прогнозируемой “нагрузки” на природную среду в результате проведения операции;
- исследования возможных направлений и мероприятий по сохранению и улучшению экологической обстановки в ходе проведения операции;
- анализа возможности возврата природной среды в исходное состояние после завершения операции.

Выделяются два случая рассмотрения областей:

- достижение цели связывается с одной из названных областей;
- достижение цели связывается с комплексным учетом областей.

Первый случай может рассматриваться как частный случай второго, более общего, случая, который является сложным и трудноформализуемым. Однако,

несмотря на это, формализация целенаправленной деятельности должна проводиться из представления общего случая с учетом всех компонентов при дальнейшей возможности обоснованного упрощения.

Задачи эффективности определяются объектом исследования, который может быть представлен как некоторый проект программы развития определенной категории от региона до элемента сложной технической системы.

Рассмотрение объекта исследования как проекта связано с необходимостью прогнозирования неопределенных будущих ситуаций на заданный интервал времени с некоторой точностью прогноза. Прогнозирование представляет собой исследовательский процесс, в результате которого получают вероятностные или интервальные оценки будущего состояния объекта на основе анализа тенденций его развития с учетом целого ряда факторов [2].

Программа развития предполагает определение целей и средств их достижения на основе векторного представления полезности деятельности. При этом полезность определяется на период целевого использования средств. Объекты программы находятся в непрерывном развитии, что требует рассмотрения полезности в динамике развития компонентов программ на весь период их жизненного цикла.

Рассмотрение объекта исследования как некоторой программы определяет необходимость анализа в общем случае полной совокупности системных аспектов. Поэтому задачи исследования эффективности могут рассматриваться в политическом, экономическом, социальном, оборонном, научно-техническом аспектах. В связи с этим направление исследований эффективности на уровне программ может трактоваться как “многоаспектная эффективность”.

Рассмотрим основные понятия, связанные с исследованием эффективности целенаправленной деятельности. Как было отмечено, под эффективностью понимается степень соответствия средств тем целям, для достижения которых они задействованы в рамках рассматриваемой операции. Эта степень на количественном уровне определяется соответствующими значениями показателей эффективности.

Определение эффективности предполагает:

- задание цели операции;
- выбор показателей эффективности;
- построение математической модели операции.

Под целью понимается результат действий, когда объект воздействия переводится из некоторого исходного состояния $\{B_0\}$ в конечное $\{B_k\}$. Классификация целей может проводиться с различных позиций. Например, цели могут быть осознанными, когда четко определен желаемый исход операции и она ориентирована на достижение именно данной цели. Цели могут быть также стихийными, когда желаемый результат однозначно не определен и может иметь ряд вариантов либо целое поле возможных исходов.

Различают также цели формализуемые, когда они могут быть описаны некоторыми параметрами, математическими зависимостями, логической схемой функционирования и т.д., а также трудноформализуемые, которые не поддаются формальному представлению, а описываются на верbalном уровне. Следует

иметь в виду, что формальное представление целей всегда сопряжено с некоторыми допущениями и здесь важен анализ их обоснованности и приемлемости, чтобы не искажить существа цели деятельности.

По числу системных аспектов, в рамках которых формализуется цель деятельности, различают одноаспектные и многоаспектные цели. Одноаспектные цели ориентированы на достижение результата деятельности по одному из системных аспектов (политическому, социальному, экономическому, оборонному или научно-техническому). Многоаспектные цели могут охватывать не менее двух взаимоувязанных аспектов.

При рассмотрении операций, в которых участвует несколько сторон, можно выделить цели совпадающие и несовпадающие. Совпадающие цели характерны для условий сотрудничества сторон, когда они свою деятельность направляют на достижение общей цели. Несовпадающие цели характерны для условий конфронтации, когда цели сторон могут быть противоположными в так называемых конфликтных ситуациях.

Различают также цели абстрактные и материализованные. Особое значение имеют материализованные цели, для которых желаемый результат операции может быть задан определенным уровнем воздействия на материальный объект или желаемым состоянием этого объекта.

Совокупность целей различного уровня может быть представлена определенными позициями, иерархически увязанными в “дерево” целей с их материализацией на нижних уровнях.

Для количественной оценки эффективности целенаправленной деятельности используются показатели эффективности. Показатель эффективности – это характеристика, количественно выражая степень выполнения поставленной задачи и позволяющая судить об эффективности операции. В качестве показателей эффективности в зависимости от вида операции, участвующих в ней средств, условий проведения и т.д., могут рассматриваться следующие:

- скалярные, когда исход операции характеризуется одним показателем (это наиболее простой случай, однако возможность использования только одного показателя должна быть обоснована);
- векторные, когда исход операции определяется несколькими показателями;
- детерминированные, характеризуемые числом, не имеющим случайных отклонений;
- стохастические, характеризующиеся распределением возможных исходов операции и определяемые методами теории вероятностей и математической статистики;
- функциональные, описываемые некоторой функцией, зависящей от параметров компонентов операции;
- общие, которые характеризуют эффективность операции в целом;
- частные, отражающие эффективность отдельных фаз или этапов операции;

- обобщенные, характеризующие отдельные стороны операции или эффективность нескольких ее этапов.

Наиболее общим случаем является решение задачи исследования эффективности в векторной постановке.

В качестве основных принципов выбора показателей эффективности можно указать:

- необходимость строгого соответствия между целью (задачей), поставленной в операции, и показателем эффективности;
- критичность к задаче исследования, т.е. показатель должен соответствовать уровню и масштабу исследования;
- возможность наиболее полного учета всех факторов, определяющих исход операции;
- простота вычисления;
- возможность наглядного представления и ясный физический смысл показателя;
- непротиворечивость частных показателей общему и др.

Обратим внимание, что ряд принципов носит противоречивый характер. Так, весьма затруднительно обеспечить одновременно и наиболее полный учет всех факторов, и простоту вычисления показателя. В таких случаях прибегают к определенному компромиссу, мера которого должна оцениваться при анализе адекватности модели операции ее реальному существу.

Основу исследования эффективности составляет математическая модель операции при формализации цели, средств, системы действий, условий и соответствующих реакций.

Выводы. Исследование эффективности сводится к определению компонентов вектора эффективности и к сопоставлению векторов для различных вариантов решений. Определение компонентов векторов для случая одноаспектного исследования зависит от характера самого исследования. Так, если анализ эффективности проводится в области отношений, то целью операции является изменение характера отношений. Используемые при этом средства носят юридический характер (заключение договорных соглашений, принятие законов, нормативных обязательств и т.д.), а механизм их исполнения может ориентироваться на такие категории, как применение соответствующих санкций при невыполнении обязательств, учет традиций, обычаяев нравственных устоев и т.д.

Если анализ эффективности проводится в области преобразования ресурсов за счет целенаправленной деятельности, то целью такой операции является получение продукции с требуемыми характеристиками, средствами достижения цели – совокупность людских, вещественных, информационных, энергетических и финансовых ресурсов.

Если анализ эффективности проводится в области природы, то целью такой операции является обеспечение состояния соответствующих природных компонентов, а средства достижения цели аналогичны средствам в целенаправленной деятельности.

Литература:

1. Ilyichev A.V. (2003). The beginnings of system security. - M.: Scientific world - pp.456
2. Ilyichev A.V., Volkov V.D., Grushchansky V.A. (1982). The effectiveness of the designed elements of complex systems. M.: Higher school–pp.280
3. Ventzel E.S. (1972). Operations research. M.: Sov.radio
4. Kovalenko I.N. (1982). Calculation of the probabilistic characteristics of systems. K.: Technique, pp.96
5. King A., Schneider B. (1991). The first global revolution. Report of the Club of Rome. M.: Progress.
6. Moiseev N.N. (1985). A word about the scientific and technological revolution. Minsk.: Higher school, pp.208
7. Reliability and efficiency in technology. (1985). Handbook, M.: Mechanical Engineering, Volume 3, pp.328.
8. Sh Salimov 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 883 012191
9. Sh Salimov et al 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 883 012192
10. Sh M Salimov and T Mavlanov 2020 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 614 012057