

УДК 331.45

В.Д. Аюров

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ДИССИПАТИВНЫХ СИСТЕМ

Рассмотрены общие закономерности функционирования диссипативных систем и сохранения их гомеостаза. Обеспечение безопасности функционирования горного предприятия трактуется как сознательная деятельность человека по поддержанию гомеостаза предприятия. Выявлена специфика моделирования состояния диссипативных систем и рассмотрена возможность описания их состояния с помощью волновой функции.

Ключевые слова: диссипативная система, синергетика, гомеостазис, безопасность, волновая функция, квантовая механика.

Под диссипативной системой обычно понимают целостную системную совокупность взаимозависимых и взаимосвязанных разномасштабных процессов различной физической природы, которые мышление человека отождествляет с конкретным объектом. Объект воспринимается не как система элементов, а как система процессов. Реализация и взаимодействие этих процессов связаны с потреблением и диссипацией энергии, обменом ею с окружающей средой. Поэтому состояние окружающей среды и внутреннее состояние системы взаимосвязаны. Человек воспринимает диссипативную систему как специфическую форму самоорганизации материи, как особую форму фазового состояния окружающей эту систему среды.

Такая точка зрения на объект характерна для синергетики [1], которая рассматривает промышленные объекты как неравновесные открытые системы, функционирование, развитие и конкурентоспособность которых определяются соотношением количества качественной энергии, поглощаемой системами из окружающей среды, и

количества энергии, которую они тратят на свое функционирование. Это соотношение было определено автором как добротность системы, максимизация которой является объективной целью ее функционирования.

Горное предприятие при таком мировосприятии трактуется как открытая система, которая имеет специфическую внешнюю и внутреннюю среду. Параметры состояния внутренней и внешней среды определяют область существования системы — горного предприятия. Область параметров функционирования предприятия всегда ограничена и определяется объективной целью его существования.

Выход параметров состояния системы за границы допустимой области ее существования проявляется в виде техногенных аварий и катастроф и свидетельствует о нарушении условий существования системы как специфической формы самоорганизации материи. Система всегда стремится сохранить свою индивидуальность и целостность. В этом стремлении не содержится субъективного начала. Так проявляется действие системного принципа Ле-Шателье. Согласно дан-

ному принципу, каждая система, характеризующаяся корпоративным взаимозависимым поведением своих элементов, при любом воздействии на нее, стремится сохранить свою стабильность и целостность.

Опыт человека показывает, что допускать выход параметров функционирования системы за границы области ее существования не разумно, поскольку за этим нарушением закономерно следует неотвратимое наказание. Поэтому человек устанавливает ограничения на значимые параметры функционирования системы. Контроль за этими параметрами состояния системы осуществляет специальная служба.

Для идентификации наиболее важных параметров состояния системы человеку необходима модель системы. При моделировании объекта субъект всегда руководствуется присущей ему системой ценностей, выделяя в объекте те или иные свойства. Совокупность этих свойств субъект отражает в модели объекта. Этим специфика моделирования объекта не ограничивается. Дело в том, что человек реагирует не на абсолютные, а на относительные изменения параметров раздражителей. Кроме того, человек воспринимает не величину отношения этих параметров, а их логарифм. Так проявляется действие закона Вебера-Фехнера.

Интегрально восприятие человеком состояния объекта отражается закономерностью формирования интегральной оценки объекта как суммы взвешенных элементарных мотиваций, побуждающих его к конкретным действиям. Эта закономерность впервые была получена в экономических исследованиях, раскрывающих механизм формирования взаимоотноше-

ний между субъектами [2]. Интегральная оценка состояния объекта имеет мультипликативный характер и формируется из взвешенных сомножителей, отражающих характерные параметры функционирования объекта.

При формировании интегральной модели объекта человек включает в нее всю совокупность значимых для объекта параметров, которые формируют область его существования. Однако процесс функционирования реального объекта в каждый момент времени определяется только одним лимитирующим ограничением. Лимитирующие существование объекта ограничения могут сменять друг друга во времени и подчиняться временной ритмике. Лимитирующие факторы могут влиять друг на друга, но специфика их воздействия на функционирование объекта всегда соблюдается. Совокупность лимитирующих факторов выделяет область параметров состояния объекта, которая называется областью его гомеостаза.

Интегральная оценка состояния объекта дает общее представление об объекте, в частности, об уровне его безопасности. Специфика этой оценки такова, что она всегда сравнительна, то есть безопасность объекта сравнивается с безопасностью другого объекта с подобными характеристиками или с безопасностью этого же объекта, но в другой момент времени.

Узнать реальное состояние объекта в конкретный момент времени по его интегральной оценке невозможно. Дело в том, что интегральная оценка представляет собой волновую функцию, которая описывает специфический вероятностный объект, параметры функционирования которого могут находиться в разных состояниях. На это указывает наличие весовых

коэффициентов в мультипликативной формуле интегральной оценки состояния объекта, которые следует трактовать как вероятности.

Факт описания состояния горного предприятия волновой функцией отражает специфику синергетического видения предприятия, а именно его представления с позиции квантовой механики.

Горное предприятие, с одной стороны, — это система взаимосвязанных и взаимозависимых разномасштабных элементов, параметры состояния которых имеют вероятностный характер. Горное предприятие, с другой стороны, — это система взаимосвязанных и взаимозависимых разномасштабных процессов, реализация которых тоже имеет вероятностный характер.

По этой причине, интегральная оценка состояния предприятия и, в частности, его безопасности имеет двойственную природу. Горное предприятие может быть представлено как многоуровневая система элементов или как многоуровневая система процессов. Многоуровневая система элементов предприятия и многоуровневая система процессов предприятия могут быть охарактеризованы разны-

ми свойствами, каждое из которых имеет вероятностную природу.

В каждый конкретный момент времени интегральная оценка предприятия распадается на совокупность локальных состояний составляющих его процессов или элементов в зависимости от действия лимитирующих факторов. Поскольку лимитирующие факторы сменяют друг друга, то субъект видит разнообразные комбинации локальных состояний составляющих предприятие процессов или элементов.

Также, как и в квантовой механике, любой процесс измерения уровня безопасности состояния предприятия неизбежно изменяет его состояние. Поэтому организованная и планируемая заранее процедура контроля уровня безопасности на предприятии всегда приводит к изменению уровня его безопасности.

Таким образом, при оценке безопасности функционирования диссипативных систем следует учитывать их двойственную природу, а именно возможность их представления в виде многоуровневой системы элементов или в виде многоуровневой системы процессов, имеющих вероятностную природу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аюров В.Д., Пучков Л.А. Синергетика горнотехнологических процессов. — М.: Изд-во МГУ, 1997. — 264.

2. Шашкова О.Г. Методология формирования взаимоотношений угледобы-

вающего предприятия с субъектами окружающей среды // Горный информационно-аналитический бюллетень. — М.: Мир горной книги. 2009. — №3. — С.69—77. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Аюров Валерий Дмитриевич — доктор технических наук, профессор, декан, Московский государственный горный университет, ud@msmu.ru.