

ДОСТИЖЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

УДК 621.865.8-525

ОБ ОТКРЫТИИ КАК ОБЪЕКТЕ АВТОРСКОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Даровских Владимир Дмитриевич, профессор,
Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова
< vdarovskih@inbox.ru >

ON THE DISCOVERY AS AN OBJECT OF COPYRIGHT INTELLECTUAL PROPERTY

Darovskih Vladimir Dmitrievich, Professor,
Kyrgyz State Technical University after I. Razzakov <vdarovskih@inbox.ru>

Abstract

The system specification of the formalization of the application for the proposed discovery as an object of intellectual property is shown.

Keywords: system approach, property, progress, discovery, structure, emergence.

Аннотация

Показана системная специфика формализации заявки на предполагаемое открытие как объект интеллектуальной собственности.

Ключевые слова: системный подход, свойство, прогресс, открытие, структура, эмергентность.

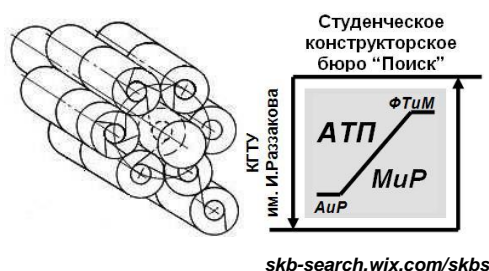
Утверждение приоритета интеллектуальной собственности не всегда доверено патентной экспертизе, объективно независимой и относительно равноправной с субъектом, а остается за специалистами, что создает эффект приводного для прогресса воздействия.

В статье рассматривается и анализируется специфика формализации заявки на предполагаемое открытие, что является продолжением ранее начатых работ [1, 2, 3].

Стратегическая характеристика материалов заявки основана на объективных фактографии и экспертной оценке разработанных технологических способов и устройств с приоритетом применения многосвязной структуры управления, определяющей, по исследованиям автора, новые и важные для прогресса экономические, технологические, организационные, технические, функциональные и кибернетические успехи в процессах преимущественно индустриальной автоматизации, сконцентрированных в организованных экономических отраслях.

Открыть явление, свойство, закономерность возможно в любой отрасли при условии ведения перманентных исследований и внесения при этом коренных изменений в уровень познания. Так, К. Маркс первым открыл характерные свойства продукта в экономической деятельности человека: его материальную сущность, потребительские качества, меновую стоимость. К примеру, в физике М. Фарадеем вскрыто явление электромагнитной индукции, в математике А. М. Ляпуновым установлена корневая сущность устойчивого поведения динамических объектов, в химии – периодическую закономерность существования материи открыл Д. И. Менделеев, а явление возрастания биологической активности почвы от применения ее безотвальной обработки первым описал Т. Мальцев.

Рассмотрим заявку на открытие на примере автора открытия В. Д. Даровских, преподавателя КГТУ им. И. Раззакова.



Открытие сделано в связи с выполнением научно-исследовательских тем «Производственные системы, оборудование и управление ими» под номером государственной регистрации 0000578 и «Разработка моделей ситуаций управления в детерминированных, рискованных и недетерминированных экономических системах» по плану НИР Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова (Кыргызская Республика).

Приоритет открытия 29 мая 2003 года.

Приоритет установлен по дате выхода в свет книги: Даровских В. Д. Многосвязные гибкие производственные системы. Теория и практика. Учебное пособие. – Б.: Текник, 2003. – 332 с.

Название открытия. Свойство эмергентности в организации целевых и интенсивных технологических маршрутов процессов, производящихся гибкими производственными системами (ГПС) как в отраслях машино- и приборостроения, фармакологии и медицины, авиационного, железнодорожного и автомобильного транспорта, функционирования механизмов и устройств военной техники, так и в их комплексах.

Свойством считается качественный признак, составляющий отличительную особенность какого-либо материального объекта. Для того чтобы эту отличительную особенность назвать, требуется узнать все существенные, отличающие данный объект от других, относительно устойчивые свойства, характеризующие его качественную определенность. При этом ранее этих качественных определенностей не знал никто. Свойство объекта проявляется также при его взаимодействии с иными объектами или явлениями.

Формула открытия.

Свойство эмергентности в организации целевых и интенсивных технологических маршрутов процессов, производящихся ГПС как в отраслях, так и в их комплексах, проявляется обеспечением с той или иной точностью значений, определяющих состояние технологического процесса при действующих в системе возмущениях. Здесь важно не физическое содержание понятия «состояние технологического процесса», а лишь то, что данное состояние x относится к множеству X возможных состояний, когда целесообразно передаются управляющие воздействия и воспроизводится определенная совокупность разнообразных состояний технологического процесса x , а критерий качества управления представляет собой функционал от разности между требуемым и действительным состояниями процесса, которые определяются на входе системы управления и на выходе объекта управления величинами x и y соответственно $\eta = \Phi(y - x)$. Критерий качества допускает геометрическую интерпретацию в виде расстояния между точками $\rho(x, y) = \eta$, и технологический процесс протекает удовлетворительно, если значения критерия качества не превышают определенной величины $\rho(x, y) = |y - x| \leq \varepsilon_s$.

Требуется, чтобы координата x находилась в заданной области около значения $x = const$. Стабилизация процесса будет удовлетворительной, если распределение $f(y, t)$ будет таким, что $\int_{x \in X} f(y, T) dx = R$; $1 - R < \mu$, где $R > 0$, $\mu > 0$ – достаточно малое число; $x \in X$ – множество значений y в интервале длины $2\varepsilon_s$ в окрестности x .

Такое требование к стабилизации соответствует информационно устойчивому процессу управления. При этом условии полная компенсация возмущения будет достигнута тогда, когда пропускная способность объекта управления по каналу управляющего воздействия C_u будет равна или больше пропускной способности по каналу возмущающего воздействия C_z , то есть $C_u \geq C_z$, где $C_z = \max I(z, y_2)$ – максимальное количество информации по каналу возмущения; $z = z(t)$ – возмущающее воздействие; Z – множество возможных возмущений; y_2 – множество случайных значений выходов после действия возмущения.

Если пропускные способности каналов объекта управления отвечают этому условию, то существует по крайней мере принципиальная возможность создания такой системы управления, в которой полностью компенсировались бы возмущения z , то есть в которой осуществлялись бы условия инвариантности. Практически инвариантную систему можно перевести в нулевое состояние за конечное время и с помощью конечных управляющих усилий. Соотношение C_z показывает способность системы воспринимать возмущения.

Задание множества X значений входов на систему передается на процесс не непосредственно, а через управляющее устройство по такой цепочке: $x \rightarrow u \rightarrow y$, где $u = u(t)$ – управляющее воздействие.

Управляющее воздействие u формируется управляющим устройством по определенному алгоритму (программе) на основе получаемой информации, в которую входят задание X и состояние Y , а в некоторых случаях и возмущение Z .

Естественно, что воспроизведение процесса с заданным качеством возможно при следующих условиях: требуемое количество информации на выходе системы должно быть меньше пропускной способности объекта управления: $H_{cs}(Y) \leq C_u$, где $C_u = \max I[U(Y, Z)]$ и управление можно свести к указанию точек из множества Y так, что $|y - x| \leq \varepsilon_i$; управляющее устройство должно обеспечить достаточное количество разнообразия управляющего воздействия, чтобы можно было выбрать желаемые и возможные законы управления при ограничении $I_{st}(U) \geq C_u$. При этом программой управляющего устройства ГПС как дискретной системы является правило преобразования числовой последовательности $\{x_i\}$ в последовательность $\{y_i\}$:

$$\sum_{k=0}^n \beta_k y_{i-k} = \sum_{k=0}^m a_k x_{i-k},$$

$$\beta_0 y_0 = a_0 x_0,$$

$$\beta_1 y_0 + \beta_0 y_1 = a_1 x_0 + a_0 x_1,$$

$$\beta_2 y_0 + \beta_1 y_1 + \beta_0 y_2 = a_2 x_0 + a_1 x_1 + a_0 x_2, \dots$$

Умножая обе части равенства на z_i и, суммируя по всем i от 0 до ∞ , получим

$$\sum_{k=0}^m \sum_{i=0}^{\infty} \beta_k y_{i-k} z^i = \sum_{k=0}^b \sum_{i=0}^{\infty} a_k x_{i-k} z^i.$$

После замены индексов $(i-k) \rightarrow i$ имеем

$$\sum_{k=0}^n \beta_k z^k \sum_{i=-k}^{\infty} y_i z^i = \sum_{k=0}^m a_k z^k \sum_{i=-k}^{\infty} x_i z^i.$$

Считая x_i и y_i для отрицательных значений индекса равными нулю, получим $\beta(z)y(z) = a(z)x(z)$, где $a(z)$ и $\beta(z)$ – полиномы вида $a(z) = \sum_{k=0}^m a_k z^k$; $\beta(z) = \sum_{k=0}^m \beta_k z^k$, где $x(z)$ и $y(z)$ – изображения последовательностей $\{x_i\}$ и $\{y_i\}$ и $x(z) = \sum_{i=0}^{\infty} x_i z^i$; $y(z) = \sum_{i=0}^{\infty} y_i z^i$. Рациональная функция $W(z) = a(z)/\beta(z)$ является дискретной передаточной функцией управляющего устройства системы.

Допустимо изучать возможности варьирования свойств систем выбором различных программ W_i для заданного объекта управления (ГПС или ее модуля), имеющего передаточную функцию g . Дискретную передаточную функцию системы обозначим через h .

Важно установить работоспособность и физическую реализуемость систем с многосвязной структурой с точки зрения управляемости. При этом ГПС будет управляемой в том случае, если всю систему или любую ее часть можно перевести в заданное состояние за конечное время и с помощью конечных управляющих усилий. ГПС может являться инвариантной, параметры которой переводятся в нулевое состояние при тех же условиях. Поскольку соединения элементов в системе являются либо типовыми последовательными, параллельными, с охватом обратной связью, либо комбинациями на их основе, то ее дискретные передаточные функции являются полиномными соотношениями различного вида и определяются конкретным видом применяемых элементов (станков, роботов, конвейеров, устройств выдачи и приема, промежуточного хранения объектов и иными) и условиями их функционирования.

Если система $y = hx$, имеющая вход x и выход y , является управляемой, то дополнительная к ней система $e = (I - h)x$ является инвариантной в отмеченном выше практическом смысле. Во втором случае изображение выхода есть рассогласование между входом и выходом исходной системы: $e = x - y$. Поскольку процессы конечной длительности имеют изображения в виде полиномов от z , то система является практически управляемой, если изображение выхода дополнительной к ней системы может быть сведено к полиному от z .

Найдены условия, при которых рассогласование может быть сведено к нулю за конечное время и с помощью конечных управляющих усилий. Пусть выход y объекта управления связан с управляющим воздействием u следующим образом: $y = gu$, где g – передаточная функция объекта управления. Учитывая, что $g = p/q$, где p и q – полиномы от z , связь между рассогласованием e , управлением u и требуемым состоянием объекта x можно представить в виде $pu + qe = qx$.

Для того чтобы управляющие усилия и рассогласование были отличны от нуля только на конечном интервале времени, изображения этих процессов должны быть полиномами от z . Если u и e являются не полиномами, а бесконечными степенными рядами, то это означает, что для достижения желаемого состояния требуются либо бесконечно большие усилия, либо бесконечное время.

Поэтому при выполнении требования практической управляемости левая часть указанного соотношения должна быть полиномом, а следовательно, полиномом должна быть и правая часть. Отсюда следует, что полиномы рассогласования, управления и заданного состояния управляемой системы связаны между собой π -уравнением, которое имеет кратчайший по времени переходный процесс. В системе, состоящей из комбинированно связанных элементов, становится возможным выполнение условия управляемости и инвариантности, что гарантирует завершение практически любой технологии.

Так, например, автоматизированный завод, содержащий ГПС с роботами, технологическим оборудованием, склады для изделий и инструментов и систему управления, отличается от аналогов тем, что в его геометрическом центре установлена ГПС переноса объектов, оборудования и оснастки, а ГПС (заготовительная, обрабатывающая, сборочные, упаковочная) смонтированы вокруг первой таким образом, что их геометрические центры расположены на дуге окружности, центром которой является геометрический центр завода, а радиусы расположения центров периферийных систем зависят от диаметров расположения технологического оборудования и позиций на центральной и периферийных ГПС и количества последних, причем ГПС выполнены в виде как минимум пары технологических элементов, обладающих возможностью одновременного кинематического взаимодействия с роботом, смонтированным в системе соосно элементам и движущимся вокруг и вдоль этой оси, при этом каждый технологический элемент системы является элементом как минимум двух тождественных ей систем, смонтированных в диаметральной, но полярно противоположном относительно первой системы направлении и выполнен с возможностью кинематического взаимодействия с роботом тождественной системы, расположенным также соосно ей и движущимся вокруг и вдоль последней, причем ГПС упаковки объектов

выполнена центральной по отношению к периферийной ей ГПС складирования, а позиции расположения технологических элементов каждой ГПС повторяются вдоль ее оси с равным шагом, а число последовательно расположенных позиций у центральной ГПС превышает общую длину периферийных систем, при этом элементы дополнительных позиций выполнены в виде магазинов заготовок, деталей, сборочных единиц, оборудования, оснастки.

У ГПС, состоящих из унифицированных модулей различных уровней, для взаимодействия друг с другом уровни размещения модулей выполнены в виде стационарных концентрических окружностей, которые смонтированы, по крайней мере, в двух параллельных плоскостях, а модули плоскостей при этом расположены на коллинеарных осях и функционально взаимосвязаны посредством мобильных роботов модулей, центры опор которых закреплены соосно в центре гибкой производственной системы и на каждой концентрической окружности, при этом радиальные оси стационарных концентрических окружностей расположения центров мобильных роботов смещены друг относительно друга на 60° , а центры роботов выполнены с возможностью вращения и поступательного перемещения вдоль коллинеарных осей на величину, превышающую расстояние между соседними плоскостями расположения концентрических окружностей, причем руки роботов выполнены с возможностью контактировать с рабочими позициями как внутренних, соседних, так и периферийно расположенных модулей, а рабочие позиции системы разнесены относительно коллинеарных осей модулей на величину радиуса вращения рук мобильных роботов в координаты сопряжения модулей разных типоразмеров друг с другом.

Способ позиционирования рабочих позиций ГПС при этом заключается в размещении рабочих позиций системы по ходу ведения технологического процесса и радиально относительно центра системы под углами 60° к соседним рабочим позициям, размещенным в единой плоскости и выполненными мобильными, для чего их перемещают линейно вдоль оси центра системы, перпендикулярной плоскости расположения радиально установленных рабочих позиций на величину, кратную технологически регламентированному дискретному шагу, и вращают одновременно с линейным перемещением относительно оси центра системы на шаговый угол, кратный 60° . При этом каждую рабочую позицию организуют из шести единиц основного технологического оборудования и робота, которые кинематически взаимосвязаны друг с другом, причем каждая единица оборудования размещена радиально относительно центра рабочей позиции в вершинах шестиугольника, а робот движут радиально от центра рабочей позиции до оборудования и вдоль оси центра рабочей позиции коллинеарной оси центра системы и вращают относительно осей центра рабочей позиции и непосредственно системы от оборудования к оборудованию, количество которых на каждом дискретном уровне и в каждой плоскости расположения рабочих позиций изменяют до шести, двенадцати, восемнадцати, двадцати четырех соответственно.

Описание открытия. Известны способы последовательной, последовательно-параллельной и параллельной организации технологических маршрутов обработки (сборки) объектов производственного процесса на ГПС, для реализации которых выполняются автономные технологические проекты, ведется их настройка и эксплуатация по заданным программам целевых действий и режимов. Информация на входе технологической системы, внутри нее и на выходе принимается детерминированной.

Свойство ГПС, определяемое способностью объекта вести поиск свободного оборудования или рабочей позиции как элементов ГПС по ходу ведения индивидуального технологического маршрута не было известно. В частности, в области автоматизации систем машин считалось, что для обеспечения синхронизации взаимодействующих циклов обработки необходимы кинематические и временные балансировки, соответственно оборудования и технологических трудоемкостей. Тем самым создавались искусственные ситуации с конкретной обстановкой внутри ГПС. Под данную обстановку подбирались планируемый к выпуску объект.

Объективная необходимость смены объекта требовала смены либо ГПС, либо ее переналадки. Подобная практика приводила к потерям прошлого труда, издержкам живого труда, сдерживала рост производительности, требовала интенсивного обновления производственного парка. Возникла новая ситуация, когда ресурсная база технологического обновления отстает от социальных заказов общества. Данная ситуация не приводит к генерации последующего развития технологий и является тупиковой.

В обществе вскрыта концепция выхода из сложившейся ситуации, которой определена задача производственного перехода от технологий, позволяющих стабильно функционировать десятилетиями, к технологиям, ориентированным на более длительное время (на порядок и более). Назван также принцип реализации такого перехода: ориентация на результат, а не на регулирование из-за смены функциональной специализации на целевую.

Параметрическая, режимная, программная характеристики ГПС промышленности в настоящее время сформированы и являются относительно оптимальными. Однако имеется диалектическое противоречие между техническим совершенством создаваемых систем и крайне низким уровнем их эксплуатации. Кроме того, объективно действующее гиперболическое снижение уровня автоматизации управления от развития интеграционных процессов в системе сдерживает наметившиеся прогрессивные тенденции в сокращении живого труда и себестоимости продукта, нарастании фактической производительности и децентрализации управления через его самоорганизацию. Дальнейшее усиление эффективности гибкой автоматизации станет возможным, если новая техника будет создаваться методами, оснащенными критериями организационной, экономической, технической, технологической, функциональной и кибернетической прогрессивности.

Первопричиной этих методов предполагается определить объективные базовые системные свойства. Поэтому в цели анализа задано выявление степени несоответствия свойств системы свойствам входящих в нее элементарных модулей, или системной эмергентности. Создание и применение подобной техники работы с системами обусловлено такой актуальной областью знаний, как системотехника, и необходимо в конструировании мехатронной робототехники, где уровни интеграции управления, информации и технологии велики, а учет организационных факторов обязателен.

Методическую процедуру оценки эмергентности рассмотрим на примере модуля нового поколения. Подобная универсализация достижима, если в основу модуля принята многосвязная структура, допускающая его структурную модернизацию и эволюцию для удовлетворения технологических проектов в заданных процессах. Таким решением устраняются противоречия в процессах перехода от модуля движения к мехатронному и далее интеллектуальному мехатронному модулям движения.

ГПС, которая в данном случае планируется к применению как элемент автоматизации, состоит из объединенных в многосвязную структуру рабочих позиций. В компоновочной схеме ГПС имеются двадцать четыре рабочие позиции, оснащенные гибкими производственными модулями (ГПМ) и семью роботами, каждый из которых обслуживает по шесть рабочих позиций. У плоского варианта многосвязной ГПС имеется принципиальная возможность действовать в режиме участка из-за структурной взаимосвязи каждого ГПМ с каждым из имеющихся посредством введенных роботов. Шестиэлементный базис ГПС является естественной организацией, внутри которой образован седьмой модуль, требующий дополнительной установки центрального робота для обеспечения работоспособности системы в целом.

С отмеченного факта начинается активное проявление объективно действующей эмергентности как системного свойства. Из потенциально имеющихся в шести модулях ГПС 36 рабочих позиций в комплексное решение организованы лишь 24. Это произошло из-за того, что двенадцать рабочих позиций принадлежат двум модулям одновременно.

Очевиден и рост цикловой производительности системы при сокращении количества уровней из-за экономии временных затрат на транспортировку объектов между рабочими

позициями. У шестиуровневого исполнения системы имеет место максимальный осевой габарит, занимающий пять межуровневых шагов (5ℓ). Эти расстояния в разных наборах сочетаний технологических переходов робота между уровнями относятся к его холостым ходам. Последнее принципиально снижает цикловую производительность системы. Далее при трех- и двухуровневой организации ГПС ее осевые габариты снижаются, соответственно до 2ℓ и ℓ . У одноуровневой системы осевых перемещений роботу в модуле уже не требуется ($\ell=0$). Диаметральный габарит всех вариантов является при этом единым.

Если шесть модулей располагаются на единой плоскости, то при дальнейшем росте цикловой производительности от сокращения пути перемещения объектов наблюдается дополнительное сокращение на треть издержек на оборудование и управление. Возникает эффект, который характеризует техническую производительность: непрерывный рост производительности не ведет к нарастанию средств производства. Вновь возникает несоответствие между свойствами системы и ее составными компонентами. Для развития функционального разнообразия элемента требуются капитальные вложения, а у системы, наоборот, происходит снижение этих вложений.

Преобразование системы в функциональный вид вскрывает технологические маршруты, показывает принципиальную возможность достижения требуемой в конкретный мгновенный момент времени технологии. В функциональном отношении у системы в целом нет ограничений ни в выборе рабочей позиции, ни в направлениях рабочих или холостых перемещений, поскольку пятнадцать возможных в каждом модуле технологических маршрутов развиваются в ГПС семикратно. Это и есть конкретная технологическая характеристика эмергентности.

Позиции, принадлежащие одновременно двум модулям, отличаются в функциональной схеме от автономных наличием у каждой из них трех связей. Автономные рабочие позиции содержат лишь по две связи. В пространственной организации системы все двадцать четыре позиции испытывают дополнительную нагрузку еще по двум связям одновременно. Очевидно, что в каждой технологической цепи при этом есть возможность выхода в принципиально новую технологию. Эта информация важна при учете возможных вероятностных ситуаций. Кроме того, функциональная схема подобного вида упрощает логику управления. Например, выход объекта с произвольной рабочей позиции на любую последующую инвертирует разрешения на подобные направления со всех иных позиций.

В многосвязной структуре достигается эффект и организационного прогресса, поскольку модули различных уровней интеграции в единой системе гарантируют устойчивое функционирование целевой формы технологической специализации. Здесь большей частью дискретные производственные процессы, а равно и основанные на них производства не имеют технологических разрывов и выполняются непрерывно. Объект в режиме дискретных циклов обработки, сборки, упаковки и далее непрерывно доводится до кондиции без пролеживания в заделах при ожидании очередности обработки. А группы объектов непрерывно ищут свободные позиции.

Принципиально иными качествами обладает ГПМ рабочей позиции. Выбор направлений подвода (и соответственно отвода) в нем объекта свободный. Объект доставляется к ГПМ, являющемуся универсальным, исходя из технологических решений по любой связи, а равно для сборочной операции одновременно по нескольким из них. Связи при этом исполняются также универсальными. В пространственной компоновке многосвязной ГПС количество возможных условий доставки и отвода объекта в ГПМ достигает пяти.

В итоге ясно, что количественные характеристики вариантов и по связям, и по оборудованию различаются для плоских компоновок в три раза. Это сказывается на металлоемкости конструкции, габаритах занимаемой площади. Кроме того, многосвязный вариант имеет перспективу развития в пространстве, что при усложнении технологии не приводит к увеличению производственной площади, занимаемой системой.

ГПМ обслуживаются роботами, определяя названные связи. Их количество для двух вариантов также различается и в три раза меньше традиционной. Отметим последнее

позволяет важное свойство ГПС с многосвязной структурой: система функционально развивается, а ее элементная сложность не возрастает. Это свойство позволяет корректировать объективную для большинства случаев закономерность возрастания сложности систем по мере их развития. При условии достижения многосвязной системой фактической производительности, приближающейся к цикловой, данная организационная схема может считаться прогрессивной.

Поскольку ограничения на номенклатуру объектов в гибком производстве минимальные, то обрабатывающий механизм дополняется генератором технологий, что стабилизирует его функционирование независимо от входных заданий. Возникает необходимость в системе управления нового качества, гарантирующей стабилизацию, а по возможности и нарастание уровня автоматизации управления при росте уровня интеграции. У традиционных решений данное соотношение противоположно. Характерной спецификой целевого функционирования робота в организованной совокупности модулей является дизъюнкция как операция логического выбора. Это свойство снимает значительную долю централизации, что, однако, при детерминированности цели гарантирует ее достижение рациональным образом. Многосвязная ГПС приобретает важнейшее свойство целевой технологической специализации: объект ищет свободную позицию, а не последняя ждет загрузки.

При ее участии достигается новое качество организации, присущее системе, задающей непрерывный поток объектов в условиях дискретно действующих технологических процессов. Этот эффект стал возможен при задании производству и его компонентам многосвязной структуры, когда в плоском исполнении производства каждый его компонент взаимосвязан с каждым иным из введенных в систему. Складская система исключается, упрощается процедура удаления отходов, контроль не просто упрощается, а и ужесточается и ведется в параллельных с транспортными операциями ситуациях. Основное технологическое оборудование нового поколения систем гарантирует обслуживание от одного до трех потоков одновременно, причем в последнем крайнем случае эксплуатация ГПМ предпочтительней. Система инструментального обеспечения становится тождественной системе питания, что повышает уровень унификации конструкции, ускоряет процесс внедрения и снижает трудоемкость эксплуатации. Транспортная функция передается роботам, выполняющим вспомогательные операции, что повышает их уровень использования. В каждой технологической цепи имеется возможность выхода в принципиально новую технологию, что характеризует прогрессивность исполнения системы.

Способность ГПС к эмергентности поддерживает идею гомогенной индустрии, заключающуюся в такой системной организации производства в отраслях промышленности, при которой ГПС типизируется по структурной характеристике как совокупности устойчивых связей объекта. В этом исполнении становятся типовыми и внутренние, и сопряженные, и системные состояния как производящих систем отрасли, так и экономики в целом. Индустриальная организация подобного уровня гарантирует падение проектных и эксплуатационных издержек, наращивание фактической производительности, значительную экономию рабочего пространства, отказ от складских помещений и незавершенного производства, унификацию производственной квалификации исполнителей всех рангов и удешевление образовательного процесса их подготовки, развитие кооперации и удешевление выпускаемой продукции.

Научное значение открытия состоит в том, что обнаруженное свойство эмергентной организации технологических маршрутов свойственно только ГПС с многосвязной структурой. Это позволило квалифицировать многосвязные системы как новое поколение средств производства, а на их основе создавать гомогенную модульную индустрию первоначально в отрасли, а впоследствии и экономической системе в целом.

Открытие привело к более полному пониманию тенденции, способствующей формированию операций пуска или останова процессов в организации технологических маршрутов системы производства и соответственно управлению целевыми перемещениями

объектов по ним как общего свойства поведения многосвязной ГПС в различных стадиях и типах производства.

Возник новый раздел в теории ГПС – теория многосвязных ГПС.

Практическое значение открытия заключается в том, что оно послужило основой для создания нового класса эффективных ГПС, имеющих многосвязную структуру, в которых дискретно используемые случайные входы и организуемые процессы преобразуются в непрерывные детерминированные выходы.

Наряду с этим результаты данного открытия могут быть использованы в комплексных разработках с применением и дополнением теорий систем и организаций, разработки управленческих решений и управления, производительности машин, труда и надежности, системотехники и проблематики.

На основе открытия созданы технические решения (способы, конструкции, промышленные образцы, полезные модели), защищенные патентами на изобретения, а также программы для ЭВМ и топологии интегральных микросхем, имеющие госрегистрацию.

Более подробно сущность открытия изложена в следующих публикациях автора:

1. Робототехнические комплексы высокой производительности: монография. – Фрунзе: Кыргызстан, 1983. – 92 с.
2. Робототехнические механизмы: монография. – Фрунзе: Кыргызстан, 1986. – 144 с.
3. Перспективы комплексной автоматизации технологических систем: монография. – Фрунзе: Кыргызстан, 1989. – 193 с.
4. Дискретные методы в управлении объектами машиностроения: учебное пособие. – Бишкек: Текник, 2000. – 184 с.
5. New generation of multi connected systems of flexible automation and the ways of strategic control of them. – Proceedings of ESDA2006. 8th Biennial ASME Conference on Engineering Systems Design and Analysis. July 4 -7, 2006, Torino, Italy. – 10 p.
6. Системы автоматизации нового поколения: монография. – Бишкек: Janar Electronic, 2009. – 468 с.
7. Автоматизация, робототехника, мехатроника. Управляемые механизмы: справочник. – Бишкек: ГСИС КР, 2011. – 272 с.
8. Вероятностные модели поведения и эволюции систем: справочник. – Бишкек: Текник, 2013. – 179 с.
9. Управляемые механизмы. Поколения в автоматизации управления процессами и производствами // Учебник для аналитического исследования внутренней среды производственных систем. – Бишкек: Текник, 2015. – 612 с.
10. Автоматизация, робототехника, мехатроника, нанотехнология. Управляемые механизмы // Справочник оригинальных разработок как объектов авторского права и промышленной собственности. – Бишкек: Текник, 2016. – 362 с.
11. Механика. Электроника. Мехатроника. Автоматизация // Справочные материалы к проектам объектов и систем автоматизации. – Бишкек: Текник, 2018. – 162 с.

Использованные источники

1. Даровских, В. Д. Системный подход к распространению инноваций // Реформа. – Бишкек, 2017. – № 1. – С.70-77.
2. Даровских, В. Д. Автоматизировать управление производством эффективно // Реформа. – Бишкек, 2017. – № 3. – С.22-32.
3. Даровских, В. Д. Творческая основа достижения профессиональной компетентности (знаний и опыта) в технических науках, практике, образовании: препринт. – Бишкек: Текник, 2017. – 32 с.