



УДК 504.06.33

АГЕНТНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ СИСТЕМЫ

Богатилов В.Н., Виноградов Г.П., Воронин Ю.А.

Тверской государственный технический университет, Россия, г. Тверь

is@tstu.tver.ru

Рассматривается система управления природно-техногенной системы на основе агентного подхода. Обеспечение безопасности населения и окружающей природной среды представляет собой весьма сложную научно-техническую задачу, решение которой невозможно без совершенствования и углубления знаний в области исследования надежности, прогнозирования и обеспечения безопасности технологических систем. Предлагается один из вариантов решения этой задачи на основе оценки идеала центра безопасности агентной системы и прогноза состояния среды на основе импульсных функций.

Введение

Безопасность функционирования природно-техногенной систем является одним из основных условий эффективного управления функционированием и развитием социально-экономических систем различного уровня. В современном обществе в настоящее время активно развиваются технологии управления на основе методологий искусственного интеллекта [Богатилов В.Н. и др., 2014]. В данной работе рассматривается подход к системе управления совокупностью территориально рассредоточенных объектов природно-техногенной системы. Разнородность факторов, различных по своей физической сути, которые оказывают влияние на разнообразные компоненты природно-техногенной системы, существенно осложняют построение формальной модели оценки безопасности региона.

Для разработки таких моделей в первую очередь необходимо провести концептуальный анализ особенностей региональной экосферы, влияющих на характеристики природно-техногенной системы.

Необходимо отметить, что теория оценки степени безопасности природно-техногенных систем находится в постоянном развитии. Опубликовано много работ посвященных оценке риска, например [Соложенцев Е.Д., 2004]. Риск рассматривается как кортеж $\langle P, U \rangle$ (P – вероятность наступления события, U – ущерб, наступления события).

Существуют и другие поисковые работы. Например в работе [Акимов Т.А. и др., 2001] и

ряде других работ в качестве параметров оценки состояний среды используется понятие экологической техноёмкости и предельно допустимая техногенная нагрузка на глобальном и региональном уровнях.

В работе [Акимов Т.А. и др., 2001] экологическая ёмкость территории определяется объемами основных природных резервуаров - воздушного бассейна, поверхностных вод, продуктивностью и запасами фитомассы. Устойчивость природно-техногенных систем определяется таким понятием как экологическое равновесие. К критерию экологического равновесия можно отнести экологическую ёмкость территории. Экологическая техноёмкость территории может служить обобщенной характеристикой территории, количественно соответствующая максимальной техногенной нагрузке, которую может в течение длительного времени совокупность экологических систем территории без нарушения их структурных и функциональных свойств.

1. Характеристика задачи управления

Главной целью управления является повышение уровня промышленной безопасности региона за счет [Яковлев С.Ю., 2000]:

- повышение обоснованности и оперативности принимаемых решений;
- обеспечение комплексного и непрерывного характера управления;
- сопряжение с другими уровнями иерархии и системами управления;

- распределение функций управления и координация работ;
- предоставление лицу, принимающему решение, всей доступной и необходимой информации в максимально удобной форме.
- К основным функциям управления относятся:
 - сбор и предварительная обработка информации (мониторинг);
 - регистрация информации, ведение баз данных и баз знаний;
 - наглядное отображение (визуализация) информации, при необходимости в картографическом виде;
 - анализ и оценка динамики обстановки;
 - оперативный и долгосрочный прогноз на моделях поведения;
 - выработка рекомендаций;
 - контроль исполнения;
 - документирование;
 - прием и передача внешней информации.

Эти функции реализуются в рамках единой организационно-технической системы и должны быть обеспечены организационно, аппаратно и программно.

Безопасность техногенной системы должны обеспечивать процесс ее эволюции так, чтобы заинтересованные в позитивных изменениях агенты искали пути разрешения проблемных ситуаций без разрушительных последствий. Это требует разработки специальной теории и методологии управления системами, основанными на обучении, адаптации и самоорганизации. В работе рассматривается один из возможных вариантов, использующий парадигму агентно-ориентированных систем, в которой для формализации поведения субъектов понятие интеллектуальный агент рассматривается, как высокоуровневая абстракция, обладающая свойствами креативности, активного поведения.

Модель внешнего окружения агента. Процесс функционирования любой системы можно рассматривать как последовательную схему смены ее состояний на некотором интервале времени (t_0, t_k). Состояние системы в каждый момент времени t из этого интервала характеризуется набором параметров этой системы, на которые накладываются ограничения $\bar{\phi}(\bar{T}, \bar{K}, \bar{U}) \leq 0$, зависящие от множеств параметров $\{T_i, K_j, U_{пр}\}$ (технологических – $\{T_i, i=1..I\}$; конструктивных – $\{K_j, j=1..J\}$; управления – $\{U_{пр}, l=1..L\}$). Выход за эти ограничения означает переход процесса во внештатную ситуацию. Эти ограничения, «вырезают» на множестве всех состояний процесса n -мерную область, в которой процесс не выходит во внештатные ситуации – это область всех работоспособных состояний процесса: $S_p \subseteq S$.

Оценка идеала. На основе оценки свойств системы агент формирует с помощью когнитивных механизмов субъективное представление о

системы. Это представление включает область возможных состояний, законы поведения системы, оценки риска.

Центр области субъективного идеала. В большинстве случаев управление складывается из целеустремлений к определенным состояниям, которые в конкретных ситуациях являются наиболее предпочтительными. Основой такого управления является представление о некоем центре идеала – точке в пространстве идеала, которая доминирует по своим свойствам над остальной областью. Задача управления в этом случае понимается как задача перевода и стабилизации свойств системы в точку как можно близкую области субъективного идеала.

Характеристика механизма принятия решений агентом в некоторой конкретной ситуации при заданном множестве управлений центра. Агент оценивает ситуацию, возникающую в системе, и ставит в соответствие каждой ситуации \mathcal{S}_i из определенного набора ситуаций S_s , характеризующего все возможные состояния объекта, некоторое управляющее решение R_i .

Перечень ситуаций, входящие в набор S_s , формируется агентом на основе своих знаний. Будем называть эти ситуации эталонами представлений агента. Входная ситуация ${}^T S_0$ сравнивается с эталонными ситуациями $\mathcal{S}_i \in S_s$, и определяется эталонная нечеткая ситуация, в некотором смысле наиболее близкая входной нечеткой ситуации. Модель операции сравнения можно построить, используя операцию нечеткой эквивалентности [Палюх Б.В., и др. 2009].

Формальное определение «нечеткой» ситуации.

Пусть $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ – множество признаков, которые используются агентом. Каждый признак x_i описывается соответствующей лингвистической переменной $\langle \beta_i, E_i, F_i \rangle$. β_i – название лингвистической переменной; $E_i = \{E_i^1, E_i^2, \dots, E_i^{M_i}\}$ – терм-множество лингвистической переменной β_i ; F_i – базовое множество лингвистической переменной β_i .

Нечеткое равенство или эквивалентность. В качестве меры близости между ситуациями обычно рассматриваются два критерия: *степень нечеткого включения* и *степень нечеткого равенства*.

Степень включения ситуации в ситуацию обозначается и определяется выражением:

$$v(\tilde{S}_{X_i}, \tilde{S}_{X_j}) = \frac{\&}{X} v\left(\mu_{S_{X_i}}(X), \mu_{S_{X_j}}(X)\right), \quad (1)$$

где

$$\nu\left(\mu_{S_{Xi}}(X), \mu_{S_{Xj}}(X)\right) = \&_{E_k} \left(\mu_{S_{Xi}}(X)(E_k) \rightarrow \mu_{S_{Xj}}(X)(E_k) \right) \quad (2)$$

$$\mu_{S_{Xi}}(X)(E_k) \rightarrow \mu_{S_{Xj}}(X)(E_k) = \max \left\{ 1 - \mu_{S_{Xi}}(X)(E_k), \mu_{S_{Xj}}(X)(E_k) \right\} \quad (3)$$

Обычно считают, что ситуация \mathcal{S}_i нечетко включается в \mathcal{S}_j , $\mathcal{S}_i \subseteq \mathcal{S}_j$, если степень включения \mathcal{S}_i в \mathcal{S}_j не меньше некоторого порога включения $t_{inc} \in [0.6; 1]$, определяемого условиями управления, то есть $\nu(\mathcal{S}_i, \mathcal{S}_j) \geq t_{inc}$.

Степень нечеткого равенства. Если множество текущих ситуаций \tilde{S}_X содержит такие ситуации \tilde{S}_{Xi} и \tilde{S}_{Xj} , что \tilde{S}_{Xi} нечетко включается в \tilde{S}_{Xj} , а \tilde{S}_{Xj} нечетко включается в \tilde{S}_{Xi} , то ситуации \tilde{S}_{Xi} и \tilde{S}_{Xj} нужно воспринимать как одну ситуацию. Это означает, что при данном пороге включения t_{inc} ситуации \tilde{S}_{Xi} и \tilde{S}_{Xj} примерно одинаковы. Такое сходство ситуаций называется нечетким равенством, при этом степень нечеткого равенства равна:

$$\mu(\tilde{S}_{Xi}, \tilde{S}_{Xj}) = \nu(\tilde{S}_{Xi}, \tilde{S}_{Xj}) \& \nu(\tilde{S}_{Xj}, \tilde{S}_{Xi}) \quad (4)$$

В отличие от набора ${}^T S_s = \{ {}^T S_1, {}^T S_2, \dots, {}^T S_n \}$ текущих ситуаций, набор $S_s = \{ \mathcal{S}_1, \mathcal{S}_2, \dots, \mathcal{S}_n \} (n \leq N)$ эталонных ситуаций агента не содержит нечетко равных при заданном пороге равенства ситуаций. Предполагается, что множество S_s полно. Таким образом, ситуация \mathcal{S}_i существует для любой входной ситуации S_0 . По решающей таблице для этой эталонной ситуации определяется управляющее решение. Данный подход построен на основании метода ситуационного управления.

Субъективная оценка идеала. Индекс. Для определения субъективной оценки идеала введем понятие индекса идеала. Для оценки агентом текущего состояния системы необходимо сравнить на нечеткое равенство входную нечеткую ситуацию с нечеткой ситуацией, которая характеризует центр безопасности. При этом степень нечеткого равенства: $In(\tilde{S}_x^*) = \nu(\tilde{S}_x^*, \tilde{S}_{x_0}) \& \nu(\tilde{S}_{x_0}, \tilde{S}_x^*)$ и покажет величину, которую можно определить как субъективный индекс идеала агента.

Формализация цели. Субъективная оценка идеала. Процесс принятия решений агентом может быть промоделирован на основе лингвистических

переменных, с помощью которых формализуется качественная информация, представленная в словесной форме.

По результатам контроля функционирования системы по имеющимся функциям принадлежности заполняется база данных, на основе которой проводятся вычисления индексов субъективных оценок идеала.

Если учитываются ущербы которые возникают в процессе работы системы, то агент может определять и риск, который возникает при различных режимах работы системы. Определение индекса субъективной оценки идеала риска реализуются на основе того же механизма вычислений, как и индекса субъективной оценки идеала безопасности. Риск, в данном случае, определяется как двойка *<индекс субъективной оценки идеала безопасности, индекс субъективной оценки идеала ущерба>*

$$In_{Risk}(\tilde{S}^*) = \{ In(\tilde{S}_p^*), In(\tilde{S}_a^*) \}. \quad (5)$$

2. Прогноз состояния системы

Для прогноза состояния природно-техногенной системы в данной работе выбран один из перспективных методов на основе упреждающего прогнозирования техногенной деятельности промышленных предприятий. Это повысит вероятность предотвращения предельного негативного масштаба ущерба, превышение которого оборачивается катастрофами, экологическим ущербом.

В качестве упреждающих прогнозных моделей предлагается использовать импульсные модели. Реакция $y(t)$ системы в фиксированный момент времени t на последовательность прямоугольных импульсов, образующих воздействие $x(t)$ может быть вычислена по формуле

$$\begin{aligned} y(t) &= \omega(0)x(t)\Delta\xi + \omega(\Delta\xi)x(t-\Delta\xi)\Delta\xi + \\ &+ \omega(2\Delta\xi)x(t-2\Delta\xi)\Delta\xi + \dots = \\ &= \sum_{i=0}^{\infty} \omega(i\Delta\xi)x(t-i\Delta\xi)\Delta\xi \end{aligned} \quad (6)$$

Точное решение получим при $\Delta\xi \rightarrow 0$. При таком предельном переходе реакция $y(t)$ на последовательность прямоугольных импульсов [т.е. на сигнал $x(t)$] стремится к реакции $y(t)$ на воздействие $x(t)$, реакция на прямоугольный импульс единичной площади $\omega(\Delta\xi)$ - к реакции на дельта функцию, т.е. к импульсной переходной характеристике $\omega(t)$, а сумма переходит в интеграл

$$y(t) = \int_0^{\infty} \omega(\xi)x(t-\xi)d\xi. \quad (7)$$

Реализовать данную прогнозную модель можно на основе на основе фильтров с конечной импульсной характеристикой (КИХ фильтров).

Замечание 1. Для КИХ фильтров N – количество коэффициентов импульсной характеристики $\omega(n)$, $n = 0 \dots, N - 1$ на единицу больше чем порядок фильтра $P = N-1$. Порядок фильтра всегда равен количеству линий задержки структурной схемы КИХ фильтра.

Замечание 2. Коэффициенты КИХ фильтра равны значениям отсчетов импульсной характеристики $\omega(n)$, $n = 0 \dots, N - 1$. Таким образом, фильтры четного порядка содержат нечетное количество коэффициентов, а фильтры нечетного порядка — четное.

Замечание 3. ФЧХ цифрового фильтра связана с групповой задержкой $\tau(\omega)$ как

$$\tau(\omega) = - \frac{d}{d\omega} \Phi(\omega), \quad (8)$$

откуда

$$\Phi(\omega) = - \int \tau(\omega)d\omega. \quad (9)$$

Процессы, представленные в КИХ, описывают выходную переменную:

$$y_k = b_k + \sum_{i=1}^n \omega_i x_{k-i}$$

где $\{\omega_i\}_{i=1}^n$ – коэффициенты импульсной характеристики, составляющие смещения оценочного модуля; b_k - объясняет расхождения между прогнозируемым и фактическим выходами.

После определения состояния, наиболее общем случае, задача состоит в том, чтобы построить стратегию поведения системы, то есть стратегию, при которой ее будет максимизироваться некоторый показатель качества. Поведение системы определяется центром на основе экспертных знаний системы принятия решений. Конечность числа этапов в данной задаче отражается в том, что важна смена состояний в течении N периодов. В целом задача может быть представлена как задача ситуационного управления.

3. Рискоустойчивое целеустремление

Процесс функционирования системы – это непрерывная смена состояний. Смена состояний происходит под воздействием внешних и внутренних факторов. Могут возникать различные внештатные ситуации. Процесс смены состояний системы сопровождается также непрерывной сменой значений индексов и происходит это

непрерывно во времени. В наиболее общем случае задача теперь состоит в том, чтобы минимизировать отклонение прогнозного значения переменных состояния от точки идеала. Т.е. определить оптимальную стратегию поведения системы—например, стратегию, при которой ее доход будет максимальным. Поведение системы определяется центром на основе знаний агента. Конечность числа этапов в данной задаче отражается в том, что важна смена состояний системы в течении N периодов. В работе задача поиска стратегии решается как задача динамического программирования.

Принятие решений основано на моделировании способов действия агентом.

Моделирование поведения агента. Моделирование поведения будем основывать на предположении, что агент располагает некоторым набором элементарных операций, из которых он строит сложные действия применимые к конкретной предметной области, то он на основе располагаемых понятий может построить последовательность операций. Если каждая элементарная операция не вызывает сомнения у агента в возможности ее реализации, то осмысление алгоритма рождает у агента состояние убежденности в реализуемости алгоритма. Таким образом, алгоритмическое описание способа действия следует рассматривать как поиск в пространстве состояний последовательности допустимых операций. Такой подход допускает его формализацию с помощью теории графов, что позволяет исследовать эффективность полученных алгоритмов.

Поскольку с элементарной операцией связано какое-либо понятие, то параллельно с выявлением алгоритма действий строится дерево онтологии понятий, которыми манипулирует агент при выработке алгоритма.

Модель поведения представляет собой описание последовательности операций, которые агент использует для достижения наблюдаемого результата. Для ее построения анализируются необходимые речевые паттерны агента и невербальные реакции. Результатом этого анализа являются пошаговые стратегии и приемы, на основе которых строится алгоритм. Одновременно выполняется анализ дерева онтологий для выявления возможности раскрытия «верхних онтологий». Формирование на этой основе новых наборов пошаговых операций является основой для построения более эффективных алгоритмов. В процессе моделирования выявляются эвристики, которые агент использует для сужения пространства возможных вариантов. Их набор является индивидуальной характеристикой агента.

Центральным понятием при таком подходе к моделированию деятельности агента является понятие дерева в пространстве состояний. Корень дерева представляет собой исходное описание

ситуации, из которого выходят ветви возможного изменения начального состояния с помощью доступных операций. Альтернативным представлением алгоритма способа действия следует считать граф состояний. Формирование алгоритма способа действия предполагает задание исходного состояния и правил формирования дерева (допустимых операций по изменению текущего состояния). Процедура порождения дерева на основе такой информации называется порождающей процедурой.

Эвристики в процедуре поиска дополнительно к порождающей процедуре (правила порождения вершин) вводят оценивающую функцию и процедуру формирования рабочих оценок. Это позволяет существенно уменьшить варианты стратегии поиска алгоритмического описания способа действия.

Статистическая оценивающая функция практически полностью зависит от задачи и в нее вкладывается знание и опыт агента. При этом изменение правил (операций) сказывается на том, какую оценивающую функцию следует использовать. Таким образом, выявление оценивающей функции, которую использует агент, является одной из центральных задач при моделировании процесса построения способа действия при алгоритмическом подходе.

Один из возможных подходов основывается на использовании статистики. Пусть некоторое исходное состояние оценивается набором признаков. Формируется база реакций и способов действия, которые приводили к определенным результатам. Это позволяет восстановить примененных в каждом случае последовательности операций и вид примененной оценивающей функции. Для более быстрого определения вида такой функции следует использовать заключение агента о правилах поиска.

Назначение процедур формирования рабочих оценок состоит в уточнении представлений о качестве получающейся новой ситуации целеустремленного состояния. И с их помощью можно определить, какие именно дочерние узлы следует раскрывать и как именно комбинируются значения оценивающей функции для них.

Алгоритмы способов действия – это приемы, которые представляют собой последовательность операций, которые ведут к выполнению того или иного задания. Их эффективность зависит от способностей и навыков, которые связывают убеждения и ценности с определенным поведением. Способности и навыки обеспечивают связи и «рычаги», позволяющие проявляться видению и идентификации ситуации, ценностям и убеждениям в виде действий в том или ином окружении. Они позволяют агенту в любое время моментально воспроизвести тот или иной навык в условиях любой задачи, ситуации или контекста. Это означает, что все психические и поведенческие

программы связаны и определяются целью, ценностями, нормами и располагаемыми средствами достижения цели.

Это предположение означает, что на каждом шаге построения способа действия агент в процессе мышления (осознанно и неосознанно) определяет цели и разрабатывает процедуру проверки того, достигнута цель или нет. Если цель еще не достигнута, агент с помощью изменений или каких-либо других средств определяет способ приблизиться к желаемой цели. Когда критерии проверки удовлетворены, агент переходит к следующей стадии построения способа действия. Таким образом, функция любой отдельно взятой части поведенческой программы заключается в том, чтобы **проверить** поступающую информацию, оценить свои успехи или приступить к **действиям**, позволяющим изменить какую-либо часть актуального переживания так, чтобы она смогла удовлетворить критериям **проверки** и можно было бы **перейти** к реализации следующей части алгоритма.

Как показано в [Виноградов и др., 2011] в качестве критерия агент использует два показателя: удельную ценность по результату и удельную ценность по эффективности новой ситуации целеустремленного состояния. Существует множество способов построения таких показателей, так в их основе лежит вся структура представлений агента, что предполагает наличие множества вариантов представлений, построенных на различных допущениях и обоснованиях. Варьируя эти обоснования, можно установить принципиально различные результаты осуществления деятельности агента. Ошибки в обоснованиях и способах проверки, не улавливаемые агентом, приводят к действиям, составляющих разницу между эффективным и неэффективным исполнением. Следовательно, для того чтобы успешно моделировать полученный результат агентом, необходимо идентифицировать следующие ключевые элементы по отношению к наблюдаемому результату:

1. Цели, которые ставит перед собой агента.
2. В какой форме он представляет эти цели.
3. Обоснование и процедуры обоснования, используемые агентом для определения эффективности и успешность действий.
4. Когнитивные шаги использует агент для построения способа действия.
3. Действия, которые предпринимает агент для достижения цели, а также специфические виды поведения как средства осуществления этих действий.
4. Реакция агента, если цель не достигнута с первого раза.

Краткое изложение методики пошаговой процедуры моделирования

Основные стадии моделирования можно представить в виде следующей последовательности

шагов:

1. Определяется специалист, способности которого требуется смоделировать, а также контексты, в которых он применяет данную способность.

2. Выполняется процедура сбора информации в соответствующих контекстах и с различных позиций восприятия, начиная с интуитивного понимания данной способности из «второй позиции», затем делается попытка воспроизвести результаты с собственной «первой позиции». Используя «третью позицию», определяется разница между способами действия на основе эксплицитной информации, и действиями агента.

3. Выполняется фильтрация собранной информации для выделения значимые когнитивные и поведенческие паттерны.

4. Сведение этих паттернов в логически связную структуру или «модель».

5. Проверка эффективности и полезности построенной модели путем опробования ее в различных контекстах и ситуациях для формирования состояния убежденности, что на ее основе можно достичь желаемых результатов.

6. Редукция модели для выявления самые простых и элегантных форм, позволяющих достичь желаемых результатов.

7. Построение плана информационных воздействий для передачи или «установки» способов действия, определенных в процессе моделирования.

8. Определение параметров и средств измерения полезности модели, а также области ее применения.

Заключение

Рассмотрено развитие идей системного подхода применительно к задачам управления симбиозом природной и техногенной систем, для реализации которых необходимо построение таких механизмов их функционирования, которые используют способность систем к самоорганизации и адаптации. Эффективность такого управления во все большей степени зависит от поведения агентно-ориентированных систем, их заинтересованности в поиске и использовании резервов и ресурсов развития организации, их способностью видеть перспективы и последствия принимаемых решений.

Библиографический список

[Богатиков и др., 2014]. Богатиков, В.Н. Рискоустойчивое управление поведением многоагентных систем / Богатиков В.Н., Виноградов Г.П., Палюх Б.В. // Труды международной научной школы МА БР – 2014 (Санкт – Петербург, 18-20 ноября, 2014 г.) ГОУ ВПО «СПбГУАП». СПб. 2014. С. 181-185. [Соложенцев, 2004]. Соложенцев Е.Д. Сценарное логико-вероятностное управление в бизнесе и в технике. Издательский дом «Бизнес пресса». Санкт – Петербург. 2004. С. 431.

[Акимова и др., 2001] Акимова Т.А. Экология. Природа - Человек – Техника / Акимова Т.А, Кузьмин А.П, Хаскин В. В. // М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 343 с

[Яковлев, 2000] Яковлев С.Ю. Основные положения

концепции информационного обеспечения управления промышленной безопасностью региона (на примере Мурманской области) // Теоретические и прикладные модели информатизации региона: Сб. науч. тр. – Апатиты: изд. КНЦ РАН, 2000. – С.12-19.

[Алексеев и др., 2009] Палюх Б.В., Приложения метода разделения состояний к управлению технологической безопасностью на основе индекса безопасности / Палюх Б.В., Богатиков В.Н., Пророков А.Е., Алексеев В.В. // – Тверь: ТГТУ, 2009. – 368 с.

[Виноградов и др., 2011] Виноградов, Г.П. Моделирование поведения агента с учетом субъективных представлений о ситуации выбора / Виноградов, Г.П., Кузнецов В.Н. // Искусственный интеллект и принятие решений. № 3. с. 58-72.

AGENT-BASED APPROACH TO SAFETY MANAGEMENT OF NATURAL AND TECHNOGENIC SYSTEM

Bogatikov VN, Vinogradov GP, Voronin Yu A
Tver state technical university».Russia, Tver

Introduction

Safety of functioning natural and technogenic systems is one of the main conditions of effective management of functioning and development of social and economic systems of various level. In modern society now technologies of management on the basis of methodologies of artificial intelligence actively develop. The purpose of this process consists in increase of intellectuality and quality of management in decision-making processes. Such changes in technology of management have to increase ability of organizational and technological systems in general to self-organization and adaptation. In this work approach to a control system of the territory of the Tver region as associations the agentnykh of educations at the heart of creation which set of territorially dispersed objects of natural and technogenic system of various type and appointment interacting with each other lies is considered. Heterogeneity of regional factors, various on the of a physical essence which have impact on various components of natural and technogenic system, significantly complicate creation of formal model of an assessment of safety of the region.

Main Part

Report theses in volume of 3 paragraphs.

Conclusions

The report contains the results of the proposed methodological theoretical positions. We consider the development of the ideas of system approach to management, which is necessary for the realization of the construction of such mechanisms of their functioning, the ability to use the systems for self-organization and adaptation. The effectiveness of this control is increasingly dependent on the behavior of the agent-oriented systems, their interest in the search for and use of reserves and resources of the organization, their ability to see the prospects and implications of decisions