

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ИНДИКАТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ МОДЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ПОСТРОЕННЫХ НА ОСНОВЕ СЕТЕЙ ПЕТРИ

Исследуется региональное развитие с точки зрения социально-экономической целевой направленности. Предлагается методология управления региональным развитием на основе использования сетей Петри для решения задач индикативного управления процессами устойчивого развития социально-экономических систем.

Региональное развитие – процесс многоаспектный. Содержательно он может значительно видоизменяться, различаться по ряду причин в зависимости от исходного уровня, особенностей конкретного региона, его производственной структуры и специализации, географического положения и пр. Развитие всегда имеет целевую направленность, то есть направлено на достижение некоторой цели или системы целей. Эти цели должны учитываться в процессе упреждающих индикативных воздействий субъектов управления на объект управления.

Переходный характер экономики остро обозначил перед регионами России проблему выбора обоснованных направлений развития, в связи с этим возникает необходимость разработки и формирования индикативного плана мероприятий по достижению устойчивой траектории регионального развития

Процесс устойчивого развития является регулируемым процессом, что и определяет возможность и необходимость воздействовать на него основными инструментами государственного регулирования. Таким инструментом на наш взгляд может являться индикативное планирование, включающее программно-целевой подход с использованием целевых комплексных программ при определении перспективных направлений регионального развития. В свою очередь, тем объектом на который наиболее действенно может влиять государство, при достижении устойчивого развития, является экономика региона, и в частности региональный

хозяйственный комплекс, регулировать развитие которого необходимо с помощью осуществления целевых комплексных программ, обеспечивающих такое развитие отраслей регионального хозяйства, которое в наибольшей степени отвечает требованиям устойчивого развития.

Отличительной чертой индикативного планирования является равноправное взаимодействие государственных институтов и хозяйствующих единиц. Индикативное планирование выступает одновременно и институтом государственного регулирования экономики, и институтом ее саморегулирования, корректируя дефекты рыночного механизма и изъяны прямого государственного вмешательства в воспроизводственные процессы.

Тем не менее, понятие «индикативное планирование» не в полной мере отражает его содержание. По нашему мнению, речь идет не только о разработке индикативных (от французского «indicatif» – указательный, рекомендательный) планов, а о специфических приемах управления в новых условиях хозяйствования: воздействию управляющей подсистемы на управляемую систему. Поэтому закономерно говорить о необходимости внедрения системы индикативного управления.

Индикативное управление, на наш взгляд, – механизм координации интересов и деятельности государственных и негосударственных хозяйствующих субъектов, сочетающий государственное регулирование экономики с ее саморегулированием, осно-

ванный на формировании системы индикаторов социально-экономического развития предприятий региона и установление мер государственного воздействия для их достижения; это процесс согласования управленческих решений на макро-, мезо- и микро уровнях путем определения национальных приоритетов, целеполагания, прогнозирования, бюджетирования и других процедур; установление налоговых и иных мер государственной поддержки хозяйствующих субъектов, соглашающихся выполнять индикативные ориентиры.

Достижение устойчивого развития региона, является одним из направлений индикативного управления. Поэтому разработка многоцелевых программ стабилизации и устойчивого развития регионов должна осуществляться с использованием современной методологии принятия эффективных решений, основу которой составляют методы государственного регулирования экономики, в том числе индикативное планирование.

На рис. 1 приведена структурированная методология нашего понимания индикативного управления устойчивым региональным развитием.

Региональные СЭС характеризуются большими масштабами производства, постоянно усложняющимися производственными и коммерческими связями. Вместе с тем объекты экономической природы могут быть представлены в достаточно строгой математической форме, то есть формализованы. Это означает, что возникающие в социально-экономических системах ситуации могут быть смоделированы, а варианты наиболее целесообразных решений по их управлению могут быть получены из анализа результатов моделирования. Перспективным направлением может стать использование в анализе моделей социально-экономических систем, построенных на основе сетей Петри.

Впервые сети Петри предложил Карл Адам Петри. В своей работе он сформулировал основные понятия теории связи асинхронных компонент вычислительной системы [1]. К настоящему времени сети Петри нашли приложение в исследованиях систем опера-

ций, химических реакций, военных конфликтов, производственных систем, транспортных потоков в экономике [3].

Сеть Петри позволяет рассматривать не только дискретные состояния моделируемой системы, но и пути достижения данных состояний, поэтому, на наш взгляд, она может быть использована и для моделирования региональных социально-экономических систем.

Возможны несколько путей практического применения сетей Петри в региональном менеджменте. В общепринятом подходе сети Петри рассматриваются как вспомогательный инструмент анализа. В этом случае для построения системы используются различные методы проектирования, а затем построенная система моделируется сетью Петри, и модель анализируется. Любые трудности, встречающиеся при анализе, указывают на изъяны в моделируемой системе. Для их исправления необходимо модифицировать модель. Модифицированная модель затем снова анализируется. Этот цикл повторяется до тех пор, пока проводимый анализ не приведет к успеху. Такой подход можно использовать и для анализа уже существующих, действующих в настоящее время социально-экономических систем.

Простое представление системы сетью Петри основано на двух основополагающих понятиях: событиях и условиях. События — это действия, имеющие место в системе. Возникновением событий управляет состояние системы. Состояние системы может быть описано множеством условий. Условие - предикат или логическое описание состояния системы. Условие может принимать либо значение «истина», либо значение «ложь». Так как события являются действиями, то они могут происходить. Для того чтобы событие произошло, необходимо выполнение соответствующих условий. Эти условия называются предусловиями событий. Возникновение события может вызвать нарушение предусловий и может привести к выполнению других условий (постусловий) [1].

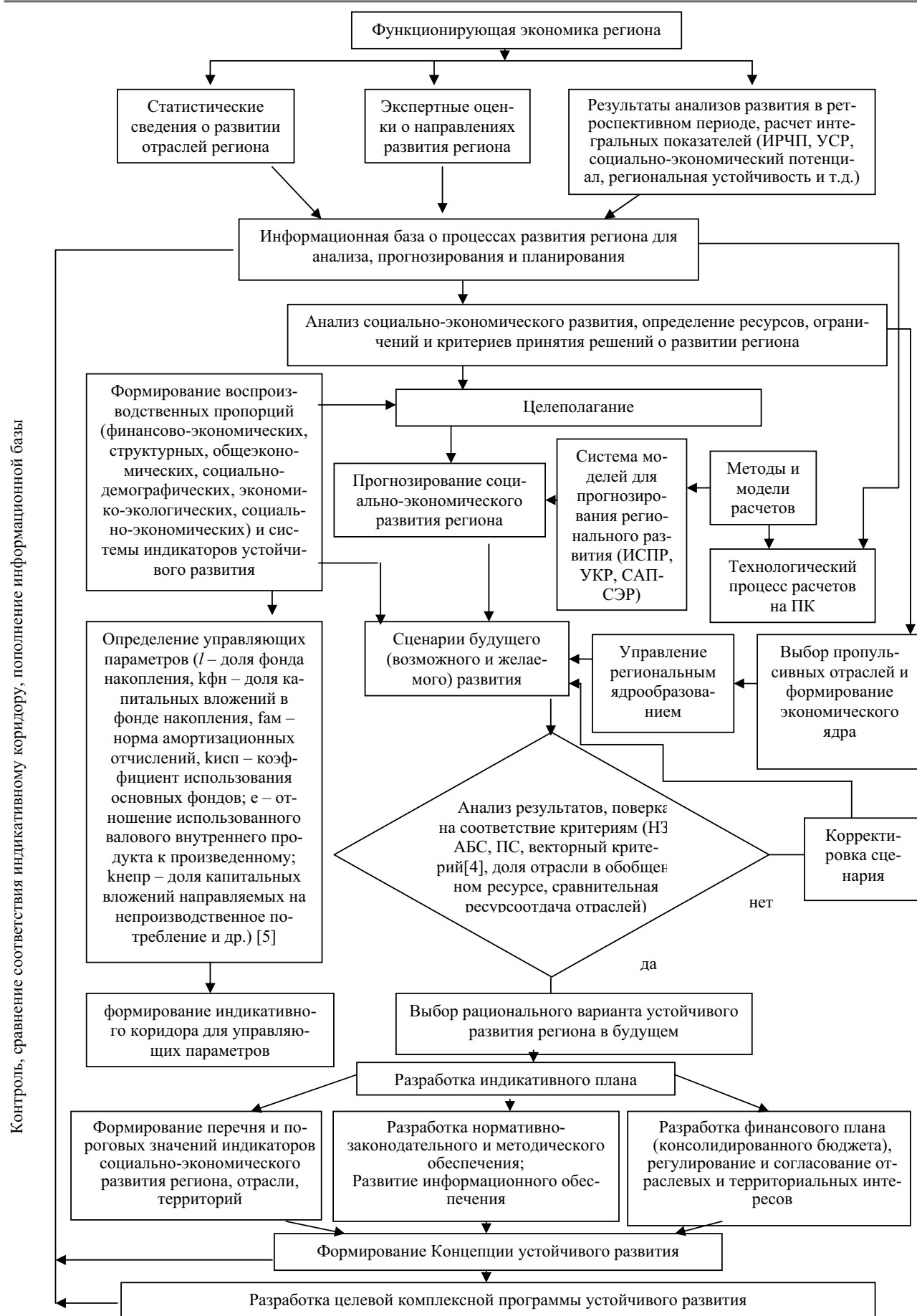


Рис. 1 Методология индикативного управления устойчивым региональным развитием

В сети Петри условия моделируются позициями, события - переходами. При этом входы перехода являются предусловиями соответствующего события, выходы - постусловиями. Возникновение события равносильно «запуску» соответствующего перехода. Выполнение условия представляется маркером в позиции, соответствующей этому условию. «Запуск» перехода удаляет разрешающие маркеры, представляющие выполнение предусловий и образует новые маркеры, которые представляют выполнение постусловий [6].

Сеть Петри состоит из четырёх элементов: множество позиций P , множество переходов T , входная функция I и выходная функция O . Входная и выходная функции связаны с переходами и позициями. Входная и выходная функции связаны с переходами и позициями. Входная функция I отображает переход t_j в множество позиций $I(t_j)$. Выходная функция O отображает переход t_j в множество позиций $O(t_j)$. Мощность множества P есть число n , а мощность множества T есть число m . Произвольный элемент P обозначается символом p_i , $i=1, \dots, n$, а произвольный элемент T — t_j , $j=1, \dots, m$. Позиция p_i является входной позицией перехода t_j в том случае, если $p_i \in I(t_j)$; p_i является выходной позицией, если $p_i \in O(t_j)$. Теоретико-графовым представлением сети Петри является двудольный ориентированный мультиграф. Он обладает двумя типами узлов. Круг является позицией, а планка — переходом [1].

Отметим некоторые особенности сетей Петри и систем, моделируемых с их помощью. Одной из особенностей свойственных сетям и их моделям является параллелизм, или одновременность. В модели сети Петри два разрешённых не взаимодействующих события могут происходить независимо друг от друга. Синхронизировать события, пока это не потребуется моделируемой системе, нет нужды. Но, когда синхронизация необходима, моделировать её легко.

Другая важная особенность сетей Петри — это их асинхронная природа. В сети Петри

отсутствует измерение времени или течение времени. Это отражает философский подход к понятию времени, утверждающий, что одно из важнейших свойств времени, с логической точки зрения, — это определение частичного упорядочения событий. Структура сети Петри такова, что содержит всю необходимую информацию для определения возможных последовательностей событий.

Выполнение сети Петри рассматривается как последовательность дискретных событий. Порядок появления событий является одним из возможных, допускаемой основной структурой. Это приводит к явной недетерминированности в выполнении сети Петри. Если в какой-то момент времени разрешено более одного перехода, то любой из нескольких возможных переходов может стать следующим запускаемым. Выбор запускаемого перехода осуществляется недетерминированным образом, т.е. случайно. Эта особенность сети Петри отражает тот факт, что в реальной жизненной ситуации возникающий порядок появления событий не однозначен; однако частичный порядок появления событий единственен.

Сети Петри представляются идеальными для моделирования региональных социально-экономических систем с распределённым управлением, в которых несколько процессов выполняются одновременно.

Социально-экономическое развитие регионов — это объективный процесс, который происходит как в самих регионах, так и в стране в целом под воздействием исторических, географических, ресурсных, демографических и прочих факторов. Вместе с тем развитие регионов — субъективный процесс, который происходит под воздействием управленческих мер, в первую очередь со стороны региональной администрации, а также администрации федерального уровня.

Построенная нами сеть Петри отображает возможную методологию регионального развития (табл. 1, рис. 2).

Таблица 1. Интерпретация вершин сети Петри

События	t	I	O	Условия
1	2	3	4	5
Разработка целевой комплексной программы устойчивого развития	t ₁	p ₁₀	p ₁₀ p ₁₄	Комплексный прогноз социально-экономического развития Контроль, сравнение соответствия индикативному коридору, пополнение информационной базы
Формирование Концепции устойчивого развития	t ₂	p ₇ p ₈ p ₉ p ₁₀		Формирование перечня и пороговых значений индикаторов социально-экономического развития региона, области, территории Разработка нормативно-законодательного и методического обеспечения. Развитие информационного обеспечения Разработка финансового плана (консолидированного бюджета), регулирование и согласование отраслевых и территориальных интересов Комплексный прогноз социально-экономического развития
Разработка индикативного плана	t ₃		p ₇ p ₈ p ₉	Формирование перечня и пороговых значений индикаторов социально-экономического развития региона, области, территории Разработка нормативно-законодательного и методического обеспечения. Развитие информационного обеспечения Разработка финансового плана (консолидированного бюджета), регулирование и согласование отраслевых и территориальных интересов
Формирование системы индикаторов устойчивого развития	t ₄	p ₄ p ₅ p ₆	p ₁₂	Формирование воспроизводственных пропорций Определение управляющих параметров Формирование индикативного коридора для управляющих параметров Сценарии будущего (возможного и желаемого) развития
Выбор рационального варианта устойчивого развития региона в будущем	t ₅	p ₁₅		Анализ результатов, проверка на соответствие критериям (НЗ, АБС, ПС, векторный критерий, доля отрасли в обобщенном ресурсе, сравнительная ресурсоотдача отраслей)
Прогнозирование социально-экономического развития региона	t ₆	p ₁₁ p ₁₃ p ₁₆	p ₁₂ p ₁₅	Анализ социально-экономического развития, определение ресурсов, ограничений и критериев принятия решений о развитии региона Сценарии будущего (возможного и желаемого) развития Технологический процесс расчетов на ПК Система моделей для прогнозирования регионального развития (ИСПР [5], УКР, САПСЭР [4]) Анализ результатов, проверка на соответствие критериям (НЗ, АБС, ПС, векторный критерий, доля отрасли в обобщенном ресурсе, сравнительная ресурсоотдача отраслей)

События	t	I	O	Условия
1	2	3	4	5
Методы и модели расчетов	t_7	p_{13}	p_{16}	Технологический процесс расчетов на ПК Система моделей для прогнозирования регионального развития (ИСПР, УКР, САПСЭР)
Информационная база о процессах развития региона для анализа, прогнозирования и планирования	t_8	p_1 p_2 p_3 p_{10} p_{11} p_{14}		Статистические сведения о развитии отраслей региона Экспертные оценки о направлениях развития региона Результаты анализов развития в ретроспективном периоде, расчет интегральных показателей (ИРЧП, УСР, социально-экономический потенциал, региональная устойчивость и т. д.) Комплексный прогноз социально-экономического развития Анализ социально-экономического развития, определение ресурсов, ограничений и критериев принятия решений о развитии региона Контроль, сравнение соответствия индикативному коридору, пополнение информационной базы

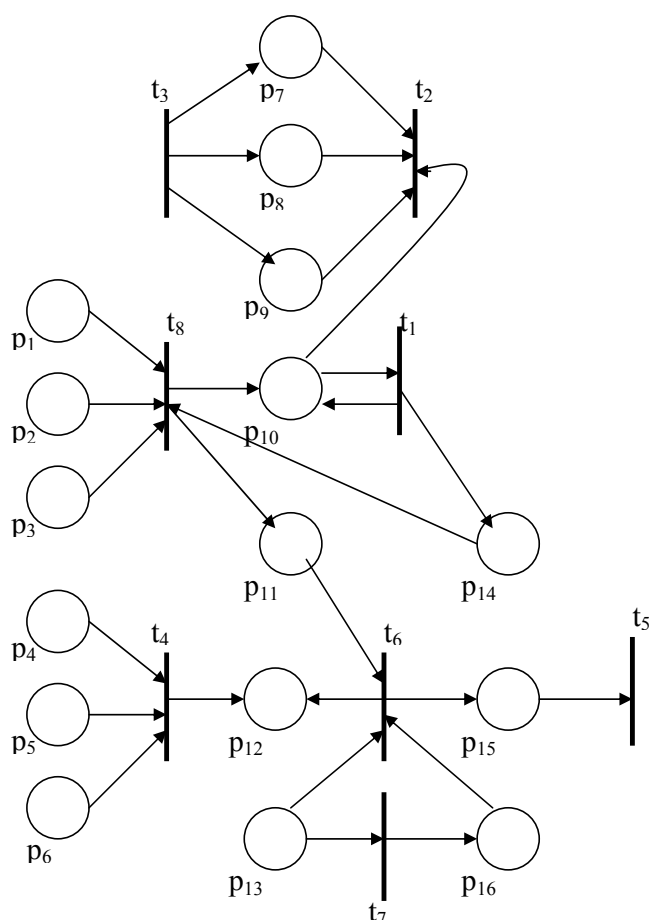


Рис. 2. Сеть Петри, отображающая формирование методологии индикативного управления региональным развитием

В построенной сети Петри прослеживается идея о необходимости применения индикативного управления в региональном менеджменте. Это позволит осуществлять выбор будущей рациональной траектории с целью обеспечения устойчивого развития региона. Методология индикативного управления должна предусматривать разработку целевой комплексной программы устойчивого развития (t_1) и формирование Концепции устойчивого развития (t_2).

Для того чтобы концепция устойчивого развития стала практически применимой, необходима разработка индикативного плана (t_3) и формирование системы индикаторов, наиболее полно характеризующих процесс устойчивого развития. В этой связи нами для создания такой системы индикаторов предлагается использование методологии воспроизводственного подхода, которая, на наш взгляд, позволит концепции устойчивого развития стать практически применимой на региональном уровне (t_4). Таким образом, пропорции воспроизводственного процесса (социально-экономические, социально-демографические, экономико-экологические и финансово-экономические общеэкономические, структурные) могут стать инструментом определения пределов устойчивости, обеспечивая тем самым создание мероприятий по ее достижению.

При этом в нашем понимании, индикатор не может быть задан «точно»; он носит векторный, т. е. направленный во времени, характер. «Начало» и «конец» вектора-индикатора соответствуют минимальному и максимальному пороговому значению, а направление – тенденциям долгосрочной стратегии органов госрегулирования. Таким образом, внутри предельных границ образуется «индикативный коридор» – экономический люфт ситуации, необходимый и достаточный для принятия решения. Этот коридор предлагается определять, применяя методику У. Шухарта [2].

В разрабатываемый индикативный план должен быть заложен рациональный вариант устойчивого развития СЭС. Выбор варианта развития СЭС (t_5) зависит от множества

факторов и осуществляется на основе многокритериального подхода. Определенным ограничителем выбора служит ретроспективная динамика. Из множества путей развития СЭС может быть выбран лишь путь, соответствующий ее природным условиям, уровню развития, сформированному в процессе предыдущего развития. Индикативное управление может способствовать переходу на рациональную траекторию развития.

Для выбора наиболее рационального варианта устойчивого развития региона необходимым является проверка их на соответствие следующим основным критериям: норма замены, абсолютные структурные сдвиги, прогрессивность структуры, векторный критерий [4] и дополнительные критерии, такие, как доля отрасли в обобщенном ресурсе, сравнительная ресурсоотдача отраслей [2].

Варианты регионального развития формируются на основе социально-экономического прогнозирования (t_6). Для комплексного анализа и прогнозирования перспектив развития региональной экономики используются экономико-математические модели, которые различаются целями и принципами построения, способами функционирования и степенью агрегации показателей. Применение эконометрических моделей в региональном менеджменте позволит региональным органам управления решать сложные задачи социально-экономического развития и вырабатывать реальные стратегии, а внутри их выбирать рациональные варианты развития региона. В процессе исследования и разработки вариантов развития экономики региона могут быть использованы алгоритмы, заложенные в систему взаимосвязанных воспроизводственных моделей ИСПР и односекторную эконометрическую модель УКР [2].

Основой новой методологии индикативного управления региональным развитием должна стать динамическая модель многоотраслевой экономики, сочетающая в себе возможности межотраслевого баланса и производственных функций отраслей народного хозяйства региона и содержащая основные элементы и категории системы национальных счетов. Это становится возможным при приме-

нении новой методологии Системы Анализа и Прогнозирования Социально-экономического Развития региона (САПСЭР), разработанной профессором Э. Н. Кузьбожевым [2].

На протяжении всего процесса управления региональным развитием важным моментом является осуществление контроля и пополнение информационной базы для последующего анализа, прогнозирования и планирования устойчивого регионального развития.

Полная картина функционирования сети Петри, построенной нами, впоследствии может быть представлена ориентированным графом, называемым деревом достижимости, что наглядно поможет определить возможность применения разработанной нами методологии управления региональным развитием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бандман М. К. Территориально-производственные комплексы: Прогнозирование процесса формирования с использованием сетей Петри [Текст] / М. К. Бандман. Новосибирск, 1990. – 303 с.

2. Вертакова Ю. В. Индикативное планирование воспроизводственных пропорций устойчивого развития экономики региона (эмпирико-статистический подход) [Текст]: монография / Ю. В. Вертакова. М.: «Высшая школа», 2005. – 240 с.

3. Евстигнеев, В. А. Теория графов: Алгоритмы обработки бесконечных графов [Текст] / | В. А. Евстигнеев. Новосибирск, 1998. – 385 с.

4. Лузин Г. П. Управление региональным развитием в период перехода к регулируемому рынку (прогнозы, анализы, варианты) [Текст] / Г. П. Лузин, Э. Н. Кузьбожев. Апатиты, 1991. – 88 с.

5. Настенко А. Д. Прогнозирование отраслевого и территориального развития [Текст] / А. Д. Настенко, Т. В. Васина. М., 2002. – 144 с.

6. Нечепуренко М. Н. Алгоритмы и программы решения задач на графах и сетях [Текст] / М. Н. Нечепуренко. Новосибирск, 1990. – 515 с.

УДК 338.24

М.А. Гремяченская

КРИТЕРИИ ОТБОРА И ОБОСНОВАНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ КОМПАНИИ

В статье рассматривается процесс разработки новых изделий как один из основных факторов принятия стратегических решений руководством компании. Предложены критерии отбора технических идей новой продукции на различных стадиях разработки.

Разработка новых изделий является одной из областей принятия стратегических решений. Конкурентоспособность компании, эффективность ее функционирования в значительной мере определяется степенью обновления продукции.

Новая продукция должна разрабатываться не на стадии спада в жизненном цикле выпускаемой продукции, а значительно раньше с тем, чтобы при наступлении спада в реализации продукции А наступала стадия роста объема реализации продукции Б. Таким образом, для компании процесс разработки новой продукции должен быть постоянным.

Основными источниками идей в области разработки новых изделий являются: потребности рынка; возможности науки и техники; политика; проводимая компанией; подражание другим успешно действующим компаниям.

При изучении потребности рынка дается оценка стабильности рынка, его масштабов, устойчивости спроса.

Оценка возможности производства дается с позиций технологических перспектив освоения новой продукции, затрат на подготовку производственных мощностей и системы сбыта, затрат на проведение исследований. На этой стадии анализируются также