

С. М. Лавлинский

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В РЕСУРСНОМ РЕГИОНЕ**

*Статья посвящена обсуждению проблемы создания информационной технологии для разработки стратегии и программы социально-экономического развития ресурсного региона. В качестве содержательной основы такой технологии предлагается использовать методологию индикативного планирования, а модельный инструментарий строить на основе задачи выхода на траекторию устойчивого развития.*

*Построен механизм разработки управленческого решения, использующий модели регионального индикативного планирования и обеспечивающий баланс трудовых и материальных ресурсов, а также финансовую сбалансированность мероприятий. Для разработки стратегии развития ресурсного региона предложен подход, основанный на многократном решении задачи выхода территории на траекторию устойчивого развития для представительного множества сценариев внешних условий. Полученный в процессе решения набор индикативных планов позволяет содержательно интерпретировать обнаруженные тенденции и уже на этой основе формировать допустимое управленческое решение, обладающее свойством устойчивости к изменению внешних условий, сбалансированности и результативности.*

*Приведены примеры реализации такого подхода для некоторых регионов, иллюстрирующие методику построения эффективного управления в процессе стратегического планирования.*

**Ключевые слова:** модели индикативного планирования, стратегия социально-экономического развития, результативное управление

Вопрос о том, как стратегически верно сконструировать программу освоения природно-ресурсного потенциала, обеспечив населению территории достойный уровень жизни на долгосрочном горизонте, — ключ к созданию условий и предпосылок устойчивого социально-экономического развития в большинстве ресурсных регионов России. Основной проблемой здесь является разработка механизмов согласования долгосрочных интересов государства, частного инвестора и населения в процессе социально-экономического развития, обеспечивающих инвестиционную привлекательность, бюджетные поступления, соблюдение экологических ограничений и соответствующую динамику индикаторов уровня жизни. В процессе стратегического планирования здесь на первый план выходят критерии результативности управления и требование достижения заявленных результатов в четко установленные сроки и в пределах выделенных ресурсов, а это возможно лишь на основе повышения эффективности бюджетных расходов, при условии очевидной связи понятных обществу социально значимых проектов и затраченных на них средств бюджета. В какой мере сегодняшний управленец готов к решению такого рода задач?

Если на кратко- и среднесрочных временных горизонтах уже существуют методические заделы, закрепленные в документах Минфина и Минэкономразвития, то для долгосрочных горизонтов даже на федеральном уровне многие стратегические решения представляются не в полной мере обоснованными, прежде всего с точки зрения доказательной оценки их результативности. Так, Концепция [2] и проект Стратегии социально-экономического развития России до 2020 года [1] определяют в достаточной степени конкретный долгосрочный индикативный план, уже сегодня способный задать нации ясные и понятные ориентиры на ближайшую и более отдаленную перспективу. Запланированные на 2020 год значения ключевых индикаторов — средней ожидаемой продолжительности жизни при рождении, коэффициента фондов, роста производительности труда в основных секторах и т. п. — определяют напряженный характер принятого долгосрочного индикативного плана. Но сам ха-

рактер документа и форма подачи материала оставляют без ответа ключевой вопрос о реализуемости, а значит, — и результативности принятого стратегического решения.

По мере доработки Стратегии-2020 перед субъектами РФ в полный рост встанет проблема приведения региональных программных документов в соответствие с федеральными. И здесь важно расширить методологическое поле подходов к разработке долгосрочной стратегии регионального развития, дополнив уже устоявшиеся на качественном уровне содержательные приемы программирования модельным каркасом, придающим доказательную жесткость процедурам оценки результативности стратегического управленческого решения. В идеале со временем здесь должна появиться информационная технология разработки стратегии и программы социально-экономического развития региона, имеющая в своей основе соответствующий региональным особенностям модельный инструментарий.

Статья посвящена описанию возможного подхода к построению такого инструментария для ресурсного региона. Во многих регионах этого типа стратегические программные документы не в полной мере учитывают специфику проблем, связанных с устойчивым развитием, и это сказывается, прежде всего, на механизмах оценки перспектив достижения заявленной цели [3-7].

### **Технологические проблемы регионального программирования**

Для региона стратегия и разрабатываемая на ее основе программа социально-экономического развития — основные плановые документы, призванные системно показать ожидаемые результаты развития территории, прежде всего с точки зрения динамики уровня жизни населения. К сожалению, достаточно часто в сегодняшних региональных программных документах можно видеть неподкрепленные доказательным образом выводы об ожидаемой положительной динамике уровня жизни населения в результате реализации мероприятий, каждое из которых потенциально может привести к улучшениям отдельных индикаторов уровня жизни. Такого рода утверждения требуют серьезной доказательной базы, оценки

уровня достижения стратегической цели развития в результате реализации и тщательного анализа возможностей ресурсного обеспечения запланированных мероприятий.

На сегодняшний день сложилась практика разработки стратегий и программ, основной акцент в которых сделан на «прорисовке» контуров проектных мероприятий и оценке соответствующей динамики производственных показателей. Вопросы о том, насколько изменится уровень жизни населения и в какой мере сбалансирована программа развития с точки зрения обеспеченности ресурсами, как правило, не находят ответа. Необходимые прогнозные оценки сбалансированности бюджетных планов и доходов бюджета на протяжении всего рассматриваемого периода в таких программных документах чаще всего отсутствуют, а недостаточная согласованность отраслевых прогнозов между собой лишь усиливает потенциальную неустойчивость будущего развития и делает такие программы малоэффективными для практики регионального управления.

Максимально остро задачи стратегического планирования стоят в ресурсных регионах — именно здесь общенациональная ориентация на развитие сырьевого сектора негативно воздействует на процесс формирования региональных пропорций и инициирует полный комплекс долгосрочных проблем, связанных с устойчивым развитием на фоне истощения природно-ресурсного потенциала [8, 9]. В этих условиях сложившаяся практика регионального программирования наносит ощутимый урон качеству и эффективности управления, концентрируя усилия на максимально эффективном способе подачи материала, вместо того чтобы направить их на анализ и доказательство результативности предлагаемых мероприятий с точки зрения решения основной задачи, стоящей перед региональным руководством — обеспечении ощутимого повышения уровня жизни граждан.

На практике алгоритм разработки стратегии и программы социально-экономического развития выглядит следующим образом.

На первом этапе формулируется миссия территории и концепция ее развития на длительный период времени. Как правило, этому предшествует комплексный анализ ретроспективы развития и текущего состояния социально-экономической сферы территории, обмена мнениями основных групп населения о путях и долгосрочных целях развития. Основным результатом разработки концепции — формирование системы согласованных приоритетов раз-

вития, определяющих стратегический выбор на горизонте 15–20 лет.

Второй этап основан на ключевых положениях концепции и предусматривает формирование перечня нескольких базовых сценариев реализации стратегических приоритетов, их технико-экономическое сравнение и выбор сценария, обеспечивающего наибольшую степень реализации стратегических целей и задач.

На третьем этапе строится программа социально-экономического развития, представляющая собой перечень конкретных мероприятий и необходимых ресурсов, обеспечивающих реализацию выбранного сценария стратегического развития. Для ресурсного региона к этому перечню добавляется сценарий освоения природно-ресурсной базы, стратегия диверсификации и определение базовых контуров институтов устойчивого развития.

Таким образом, при разработке стратегии должны быть построены количественные оценки как минимум для технико-экономического сравнения базовых сценариев, размеров и состава ресурсов, а также предложений по финансированию за счет бюджетов. Разработка программы требует не менее серьезной инструментальной базы, позволяющей не только оценить количественные параметры, но и спрогнозировать последствия реализации программы с точки зрения достижения заявленных стратегических целей. Модельный инструментарий разработки стратегий и программ — необходимый элемент результативного стратегического планирования.

До сих пор не решена фундаментальная задача создания информационной технологии формирования стратегии и программы социально-экономического развития ресурсного региона. Ее базовые элементы — компьютерные системы, математические модели, алгоритмы и методики — должны сформировать инструментальную систему поддержки процесса принятия управленческих решений, позволяющую строить эффективные сценарии выхода сырьевой территории на траекторию устойчивого развития. Стратегия и программа социально-экономического развития в рамках такой технологии текстуально закрепляют результаты многочисленных модельных экспериментов и потому обладают дополнительным запасом устойчивости к изменению внешних условий.

Особенно перспективен такой подход в ситуации кризиса. Если у программного документа нет «модельной подложки», то в случае реализации непредвиденного в тексте кризис-

ного сценария развития внешних условий администрация региона уже не может в полной мере руководствоваться заявленными стратегическими планами и вынуждена в «пожарном» порядке корректировать основные положения стратегии и программы. Даже в случае добросовестного выполнения обязательств по сопровождению разработчикам программных документов понадобится несколько месяцев для того, чтобы скорректировать состав мероприятий и бюджетные планы.

Другое дело — информационная технология, в центре которой всегда будет модель объекта стратегического планирования. Мало того, что полноценная модель позволяет изначально рассмотреть существенно более широкое множество сценариев развития (а не традиционную пару — «инерционный» и «инновационный»), которые в ряде случаев инспирированы не очень удачными примерами стратегических разработок на федеральном уровне и теряют смысл с учетом местной специфики). В ситуации кризиса информационная технология обеспечивает оперативное проведение необходимых численных экспериментов, позволяющих учесть изменившееся состояние объекта управления и спрогнозировать последствия реализации представительного множества сценариев развития кризиса, а каждому из них противопоставить и модельно оценить свою систему компенсирующих мероприятий.

#### **Базовая задача индикативного планирования**

Для разработки стратегии и программы социально-экономического развития предлагается использовать подход, основанный на базовых идеях индикативного планирования. В рамках такого подхода разработка механизмов косвенного регулирования деятельности независимых хозяйственных субъектов, направленных на достижение стратегических целей социально-экономического развития территории — основная задача администрации. Ключевая роль здесь принадлежит формированию системы индикаторов, характеризующих состояние и развитие экономики, и государственному регулированию социально-экономических процессов, обеспечивающему достижение целевых значений индикаторов (рис. 1).

Индикативный план — комплексный документ, отражающий в виде конкретных значений индикаторов цели социально-экономического развития территории, намечаемые для их достижения мероприятия и средства реализации, а также необходимые материальные

и финансовые ресурсы. Здесь основная проблема — разработка методологии построения напряженного индикативного плана, определяющего реальные диапазоны основных индикаторов для территории и обеспечивающего устойчивый социально-экономический рост. Механизм построения индикативного плана должен обеспечивать сбалансированность намечаемых мероприятий по трудовым и материальным ресурсам, бюджетных планов и доходов бюджетов на протяжении всего рассматриваемого периода, а также возможность построения оценки уровня достижения стратегических целей развития в результате реализации индикативного плана.

Представление о том, что индикативный план является объединением распределенных во времени регулирующих воздействий и запланированной динамики значений целевых индикаторов, позволяет по-другому взглянуть на взаимосвязь индикативного плана, стратегии и программы. Так, в стратегии фиксируются плановые значения целевых индикаторов и общая идеология регулирования, в то время как программа — набор программных мероприятий, каждое из которых является комбинацией базовых регуляторов. Такое концептуальное единство — ключ к построению методологии разработки стратегии и программы социально-экономического развития на основе базовых приемов индикативного планирования.

По своей сути стратегия — частично формализованный фрагмент долгосрочного индикативного плана, в рамках которого формулируются цели, определяются индикаторы целей и формируется набор индикаторов состояния социально-экономической сферы.

Программа как прообраз регулятивной части индикативного плана использует значения соответствующих индикаторов долгосрочного плана в качестве целевых ориентиров и фиксирует систему бюджетных приоритетов, формирующих объемы финансирования по отраслям и направлениям. В составе программы присутствуют также отдельные рычаги косвенного регулирования — планируемые налоговые льготы и преференции, льготные кредиты, варианты тарифной политики, административные меры (лицензирование, квотирование, механизмы организации аукционов по нераспределенному фонду объектов минерально-сырьевой базы) и т. п.

Механизм разработки управленческого решения предлагается строить на основе моделей индикативного планирования, обеспечи-



Рис. 1. Концепция индикативного планирования социально-экономического развития ресурсного региона

вающих балансы трудовых и материальных ресурсов, а также финансовую сбалансированность мероприятий. Содержательной основой для разработки индикативного плана, на основе которого будут формироваться стратегические решения, является постановка задачи выхода территории на траекторию устойчивого развития.

Сам термин «устойчивое развитие», достаточно широко используемый на всех уровнях, предполагает такой способ решения экологических и социально-экономических проблем, который бы обеспечил создание достойных условий жизни не только ныне живущим, но и будущим поколениям. Общепринятые критерии устойчивости могут быть содержательно сформулированы следующим образом:

а) природная среда в состоянии усваивать отходы деятельности и поддерживать материальные основы экономики в работоспособном состоянии;

б) экономическая система в состоянии поддерживать соответствующий требованиям времени уровень общественного благосостояния.

Приведенное определение можно рассматривать как некоторое концептуальное описание желаемого состояния, в которое нужно привести регион как объект управления из некоторого начального состояния, причем траектория перехода должна также оставаться в русле экологических ограничений, указанных

выше (пункт а). Определив в качестве уровня общественного благосостояния уровень жизни населения<sup>1</sup> и зафиксировав для него некоторое эталонное значение как эквивалент соответствия требованиям времени, качественную картину выхода ресурсного региона на траекторию устойчивого развития можно представить графически (рис. 2).

На этом рисунке «срыв» траектории  $tr1(A)$  соответствует ситуации, когда планируемый эталон уровня жизни  $A$  избыточно высок и не соответствует тому производственному и природно-ресурсному потенциалу, которым обладает территория. В этой ситуации неоправданно большая часть ресурсов, поступающих от продажи природного сырья, направляется на развитие социальной сферы и подъем доходов населения. Начиная с момента исчерпания базовых месторождений, доходы бюджета падают до уровня, недостаточного для содержания существенно разросшейся инфраструктуры и выполнения социальных обязательств на должном уровне. Финал закономерен — при отсутствии масштабной поддержки федерального центра социальная сфера деградирует, население не находит работы и экономика реги-

<sup>1</sup> Здесь и далее уровень жизни — показатель, интегрирующий уровни доходов, накоплений, занятости и развития социальной сферы.

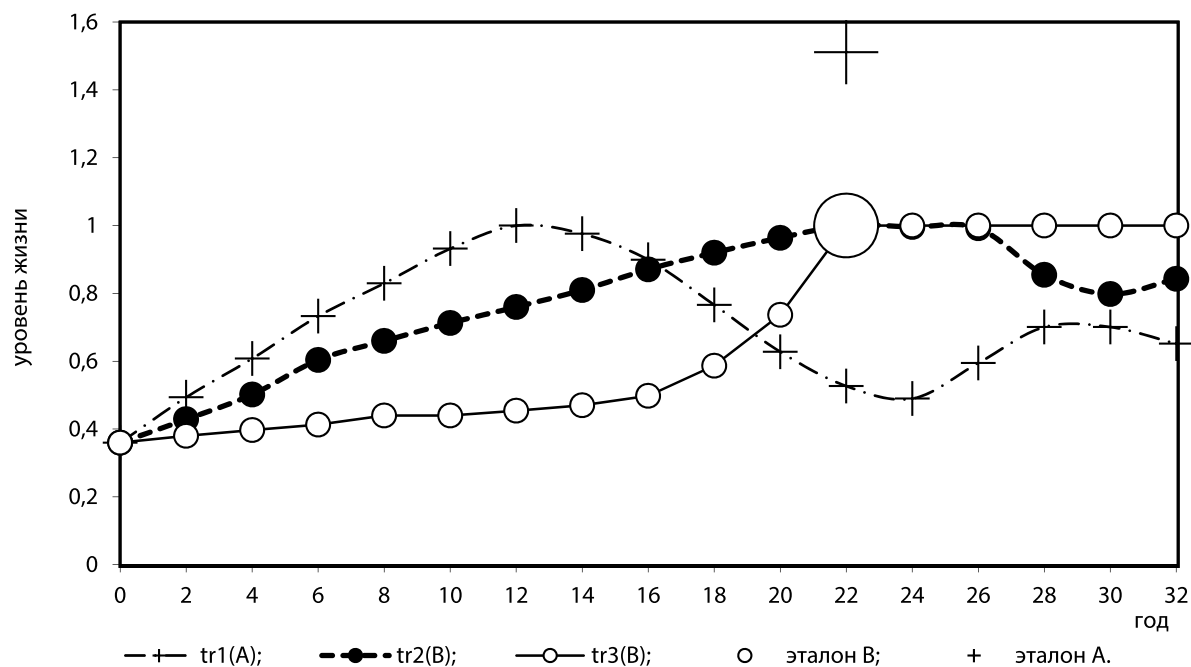


Рис. 2. Эталоны, траектории и устойчивость

она приобретает классические черты депрессивной территории.

Эталон уровня жизни В, выступающий в качестве целевого ориентира для траекторий  $tr2(B)$ ,  $tr3(B)$ , имеет существенно более скромные характеристики и потому оказывается достижимым для исходного производственного и природно-ресурсного потенциала территории. Однако первая из траекторий выхода к намеченному эталону, слишком быстро нарастив социальную инфраструктуру и уровень доходов, не обеспечила роста производственного потенциала, достаточного для того, чтобы удержаться на достигнутом уровне.

Стратегия развития, описываемая траекторией  $tr3(B)$ , предусматривает рачительное расходование доходов от продажи невозпроизводимых ресурсов — в первую очередь средства направляются на диверсификацию и создание долгосрочных активов, рост которых к моменту выработки основных месторождений обеспечит восполнение выбывающих доходов бюджета и населения, а также рабочих мест. В итоге, удержав социальные расходы на сравнительно низком уровне в течение длительного периода времени, территория смогла сконцентрировать ресурсы, достаточные для достижения эталона и последующего устойчивого в упомянутом выше смысле функционирования с достаточным уровнем общественного благосостояния.

Приведенные рассуждения иллюстрируют роль эталона и важность выбора механизма трансформации невозпроизводимых природ-

ных ресурсов в воспроизводимые в процессе стратегического планирования.

Так, выбор значения целевых индикаторов и момента их достижения для ресурсного региона представляет собой весьма сложную задачу, решение которой требует как минимум корректной рентной оценки основных месторождений как источника ресурсов для повышения уровня жизни. Обычная практика — использование федерального норматива, зачастую недостижимого и не принимающего во внимание региональные особенности.

Так, например, в Стратегии развития Ханты-Мансийского автономного округа — Югры до 2020 и на период до 2030 года [6] для целевого индикатора ожидаемой продолжительности жизни при рождении используется общероссийский показатель 75 лет к 2020 г. Насколько это реально для этого успешного во многих отношениях региона?

Модельный анализ позволяет ответить на этот вопрос в терминах уровня сокращения смертности, которого необходимо достичь в отдельных возрастных группах населения до 2020 года. На рис. 3 представлен результат расчетов по модели автономного округа, позволяющий сопоставить снижение смертности, достигнутое округом за период 2000–2011 гг., и необходимый уровень этого показателя в разных возрастных группах, обеспечивающий достижение индикатором ожидаемой продолжительности жизни значения 75 лет в 2020 г.

Расчеты на модели ресурсного региона [11] показывают, что для достижения цели в боль-



**Рис. 3.** Фактическое снижение уровня смертности за период 2000–2011 гг. и сценарий снижения смертности на период 2012–2020 гг., обеспечивающий для мужчин ХМАО в 2020 году среднюю ожидаемую продолжительность жизни 75 лет

шинстве возрастных групп необходимо в разы увеличить достигнутый к настоящему моменту темп сокращения смертности. В старшей возрастной группе (70 лет и выше) в ретроспективе смертность росла, и в прогнозном периоде необходимо переломить характер сложившейся тенденции и уверенно сокращать смертность как минимум на 20%. Учитывая то обстоятельство, что в ретроспективе в автономном округе было уже очень много сделано, такая кардинальная смена сложившихся тенденций маловероятна и потребует, по всей видимости, существенной перестройки системы здравоохранения в целом.

Механизмы трансформации невоспроизводимых природных ресурсов в воспроизводимые с точки зрения долгосрочной перспективы ресурсы — материальные факторы производства, человеческий капитал и финансовые ресурсы — неявно присутствовали во всех представленных на рис. 1 сценариях выхода на траекторию устойчивого развития. В реальной действительности такие механизмы реализуют политику диверсификации и в общем случае предусматривают создание некоторого финансового института — специального финансового фонда (СФФ), аккумулирующего часть природно-ресурсной ренты и инвестирующего во внутреннюю и внешнюю экономики в соответствии с некоторым регламентом.

Мировая практика показывает, что создание специального фонда для экономики, основанной на исчерпаемых природных ресурсах, — необходимое условие устойчивого развития на долгосрочном горизонте. Российский Резервный фонд — низкодоходный трастфонд, процедура использования средств которого предполагает использование не процентных доходов, как это происходит в долго жи-

вущих специальных фондах, а основного капитала в нерегламентируемом режиме. Такая конструкция априори делает Резервный фонд краткосрочным инструментом балансировки федерального бюджета и не позволяет рассматривать его как эффективный институт устойчивого развития с долгосрочным горизонтом функционирования.

Среди региональных российских специальных фондов можно отметить явно неудавшуюся попытку создания Фонда будущих поколений Югры (Ханты-Мансийский автономный округ), неликвидные активы которого оказались неэффективны в условиях падения цен на нефть в период кризиса 2008–2009 гг.

Вопрос в том, каким образом СФФ должен сочетать накопительную и инвестирующую функции и какая конструкция фонда эффективна в каждом конкретном случае, будет центральным вопросом стратегии развития ресурсного региона. Столь же важен выбор механизма диверсификации экономики и источников ее финансирования. Некоторые подходы к исследованию этой проблемы предложены в [11], где на материалах Красноярского края показано, что внутреннее устройство СФФ принципиальным образом определяет возможности выхода на траекторию устойчивого развития.

Приведенные рассуждения касаются только некоторых узких мест регионального программирования для сырьевых территорий. В реальном процессе стратегического планирования проблемное поле существенно шире и охватывает полный спектр управленческих задач от результативного бюджетирования до анализа сценариев внешних условий в прогнозном периоде. Весь этот комплекс проблем предлагается решать в рамках подхода, основанного на использовании долгосрочного индикативного

плана, полученного в результате решения следующей задачи.

Фиксируется горизонт прогноза  $T$  и начальное (сегодняшнее) состояние экологии и экономики территории, описываемое следующими параметрами:

- уровень развития производительных сил;
- потенциал природно-ресурсной базы;
- значения индикаторов текущего уровня загрязнения территории  $D_j(0), j = 1, \dots, ND^1$ ;
- значения индикаторов уровня жизни населения  $U_i(0), i = 1, \dots, NI$ .

Для заданной динамики индикаторов предельной экологической нагрузки  $LD_i(t), i = 1, \dots, ND, t = 1, \dots, T$ , эталонных значений индикаторов уровня жизни  $E_i, i = 1, \dots, NI$  и планируемого момента выхода на этот уровень  $T_E$  населением территории необходимо разработать индикативный план социально-экономического развития, отвечающий ряду требований:

- включающий сценарий освоения природно-ресурсной базы, набор экологических мероприятий и программу диверсификации местной экономики;
- использующий СФФ фиксированной конструкции и сбалансированный на всем прогнозном горизонте по трудовым, материальным и финансовым ресурсам;
- обеспечивающий выполнение условий

$$\begin{aligned} D_j(t) &\leq LD_j(t), j = 1, \dots, ND, 1 \leq t \leq T, \\ U_i(t) &\geq E_i, i = 1, \dots, NI, T_E \leq t \leq T. \end{aligned} \quad (1)$$

Заметим, что условия (1) эквивалентны классическому определению траектории устойчивого развития — динамика индикаторов предельной экологической нагрузки  $\{LD_i(t), i = 1, \dots, ND, t = 1, \dots, T\}$  описывает экспертное представление об ассимиляционном потенциале природного ландшафта территории, а эталоны индикаторов уровня жизни аппроксимируют соответствующий требованиям времени уровень общественного благосостояния.

Для разработки стратегии развития ресурсного региона предлагается подход, основанный на многократном решении задачи (1) для представительного множества сценариев внешних условий. Полученный в процессе решения набор индикативных планов, динамика каждой компоненты которых имеет количественные характеристики, позволяет содержательно интерпретировать обнаруженные тенденции и уже на этой основе формировать эко-

логически допустимое управленческое решение, обладающие свойством устойчивости к изменению внешних условий, сбалансированности и результативности в смысле (1).

### Модельный инструментарий

Основной инструмент решения задачи (1) — эволюционная модель ресурсного региона, позволяющая прогнозировать социально-экономические и экологические последствия принимаемых решений для фиксированного сценария внешних условий функционирования [11].

Такая модель имеет блочную структуру, настраиваемую на конкретную территорию, специальный инструментарий работы с объектами минерально-сырьевой базы и внутренние механизмы, позволяющие связать планы косвенного регулирования и изменения условий жизни населения. Рекуррентная вычислительная схема модели позволяет практически снять ограничения на число объектов региональной экономики и последовательно вычислять траекторию развития:

$$\begin{aligned} Y(t+1, \tau) &= F(Y(t+1, \tau-1), IP(t+1), S(t+1), E, T_E), \\ &t = 0, \dots, T-1, \tau = 1, \dots, \Omega, \\ Y(t+1, 0) &= DA(X(t)), \\ X(t+1) &= A(Y(t+1, 1), \dots, Y(t+1, \Omega)). \end{aligned} \quad (2)$$

Здесь  $t$  и  $\tau$  — две шкалы времени, соответствующие году и месяцу (кварталу) внутри каждого года,  $T$  — горизонт прогнозирования,  $\Omega$  — число месяцев (кварталов) в году;  $S$  — прогноз внешних условий функционирования, включающий гипотезы о динамике инфляции, ставки рефинансирования и курса национальной валюты, сценарий трансформации бюджетной и налоговой систем, рыночные прогнозы и т. п.;  $IP$  — вариант индикативного плана, включающий сценарий освоения минерально-сырьевой базы, программу социально-экономического развития, выбор конструкции СФФ, стратегию формирования расходной части территориального бюджета и т. п.;  $Y(t, \tau)$ ,  $X(t)$  — наборы социально-экономических показателей, характеризующих региональный воспроизводственный процесс и условия жизни населения территории в различных временных шкалах — в месяце  $\tau$  года  $t$  и на конец года  $t$ . Компоненты матрицы  $Y$  и вектора  $X$  определяют для соответствующего момента времени демографическую ситуацию, мощности отраслей производственной и непроизводственной сферы, характеристики их развития, доходную и расходную части территориального бюджета в постатейном разрезе, выплаченную зарплату

<sup>1</sup> Интерпретируемые, например, как максимальные на территории значения концентрации загрязнителей фиксированного вида, фиксируемые в локальных зонах интенсивного загрязнения.

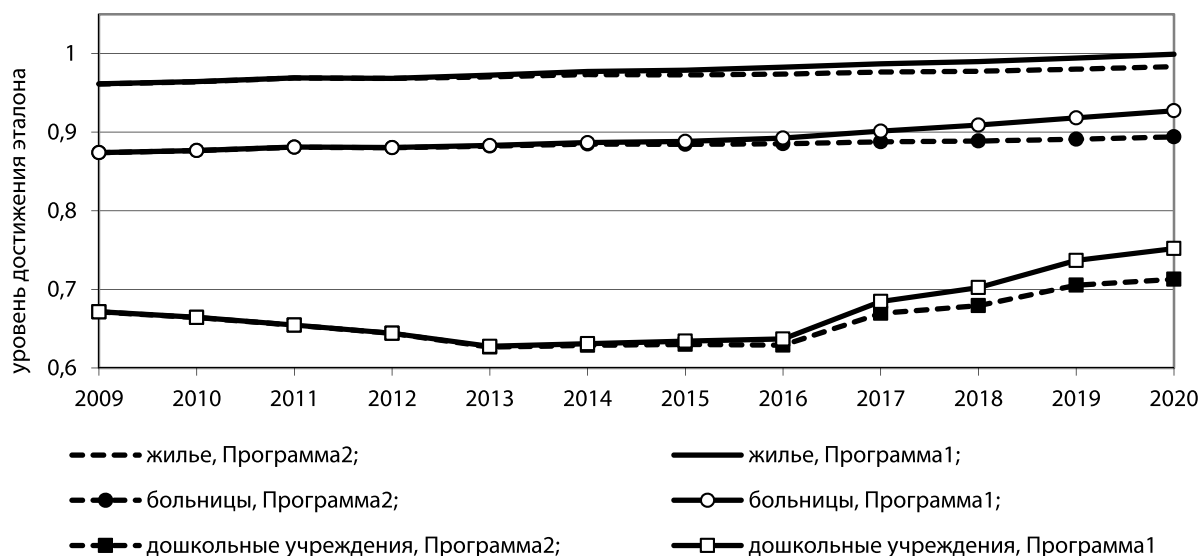


Рис. 4. Программа освоения МСБ и динамика индикаторов обеспеченности населения Забайкальского края объектами социальной сферы

по отраслям и т. п.;  $A$  ( $DA$ ) — оператор агрегации (деагрегации) «на стыке лет», позволяющий корректно перейти от показателей в месячном разрезе к годовым (и наоборот).

$E = \{E_i, i = 1, \dots, N\}$  и  $T_E$  — эталон уровня жизни и планируемый год его достижения.

Оператор  $F$  системы формализован в виде совокупности блоков имитационных алгоритмов, описывающих процессы функционирования основных экономических агентов на территории, их взаимодействие, применяемые на практике процедуры принятия текущих производственных решений, возникающие в результате материальные и финансовые потоки всех видов, а также логику формирования индикаторов уровня жизни.

Экзогенно сформировав индикативный план  $IP$  и описав начальное состояние территории  $X(0)$ , эксперт с помощью рекуррентных уравнений модели, прямым счетом, не решая систему уравнений классическим образом, получает  $\{Y(t, \tau), t = 0, \dots, T - 1, \tau = 1, \dots, \Omega\}$ ,  $\{X(t), t = 0, \dots, T\}$  — траектории развития региональной экономики, анализ которых позволяет делать выводы о перспективах достижения цели в рамках исходного варианта индикативного плана при реализации фиксированного сценария внешних условий.

Примеры таких траекторий в контексте индикаторов уровня жизни приведены на рис. 4, иллюстрирующем результаты оценки различных вариантов программы освоения минерально-сырьевой базы Забайкальского края [8]. Результаты расчетов, полученных с помощью модели (2) в процессе анализа вариантов долгосрочной стратегии развития края, пока-

зывают, что реализация программы освоения Быстринского, Бугдаинского и Удоканского месторождений, основанной на использовании механизмов государственно-частного партнерства (Программа 1), дает принципиально динамику бюджетных доходов и индикаторов уровня жизни населения, отличную от динамики программы приграничного российско-китайского сотрудничества на Березовском и Нойон-Тологойском месторождениях (Программа 2), ставку на которую сделала краевая администрация.

Располагая генератором траекторий развития (2), эксперт может решить задачу индикативного планирования (1), используя подход, обычно применяемый при решении обратных задач, — многократное прогнозирование последствий реализации вариантов индикативного плана развития региональной экономики с корректировкой отдельных фрагментов индикативного плана на каждой итерации на основе информации о невязках в системе и уровне достижения эталонных показателей.

Динамика индикаторов экологического состояния территории, прогноз которой позволяет отсеять сценарии развития, нарушающие экологические ограничения в (1), определяется распределением годовых объемов выбросов резидентов  $DM(t)$  и теми экологическими проектами  $EcPr(t)$  в рамках компенсирующих мероприятий, которые были реализованы:

$$D(t) = D(t-1) - \Theta_1(D(t-1)) - \Theta_2(EcPr(t)) + \Theta_3(DM(t)). \quad (3)$$

Операторное уравнение (3) связывает вектор индикаторов уровня загрязнения терри-

тории на конец года  $t$   $D(t) = \{D_j(t), j = 1, \dots, ND\}$  с уровнем загрязнения на конец предшествующего года  $D(t-1)$ , способностью самоочищения  $\Theta_1$ , распределением выбросов текущего года по территории  $\Theta_3$  и эффектом реализации компенсирующих мероприятий  $\Theta_2$ . Корректно описав основные аспекты процесса трансформации природной среды в результате хозяйственной деятельности в (3), мы получаем возможность замкнуть систему уравнений (2), (3) и в едином ключе решать проблемы экологии и трансформации природно-ресурсного потенциала в факторы возобновляемого роста. Построив в рамках общей системы на основе рекуррентного соотношения (3) динамику уровня загрязнения  $\{D(t), t = 1, \dots, T\}$ , мы уже можем на долгосрочном горизонте «отбраковывать» траектории социально-экономического развития с уровнем загрязнения, превышающим ПДК и нарушающие принципы устойчивого развития

Однако здесь имеется целый ряд проблем, связанных как с моделированием процесса деградации природной среды в результате техногенных выбросов, так и с оценкой ПДК и ПДВ по различным видам поллютантов для природных территорий. Когда на экосистему оказывают одновременное воздействие различные виды поллютантов, то взаимодействие поллютантов с экосистемой характеризует ассимиляционный вектор, составленный из ассимиляционных потенциалов для различных поллютантов. Если характеристики процесса трансформации для всех поллютантов известны, то задача оценки изменений концентрации поллютанта при разного рода выбросах и оценки их воздействия на экосистему при известных ПДК и ПДВ может быть решена, например, на основе подхода, предложенного в [12].

Проблема возникает, если данных по ассимиляционным коэффициентам экосистемы для различных поллютантов нет. В частности, такая проблема возникает, если необходим прогноз влияния поллютантов на экосистемы, расположенные на территории, которую предполагается промышленно осваивать, а специфика и интенсивность реакции компонентов экосистемы на появление поллютантов неизвестны. К сожалению, для большинства реальных экосистем нормативных значений ПДК и ПДВ нет, и основным методом прогноза является использование аналогов — реакции эколо-

гических объектов, ранее уже подвергавшихся схожим внешним воздействиям.

Такой подход был использован в [10] при оценке экологических последствий реализации проекта «Комплексное развитие Нижнего Приангарья» в Красноярском крае, в рамках которого Инвестиционный фонд РФ финансировал строительство Богучанской ГЭС. Для разработки экологически допустимого стратегического управления, обладающего свойством результативности с точки зрения динамики уровня жизни населения территории, использовались данные многолетних наблюдений ареала Ангарской ГЭС и сопутствующих производств, на основе которых по аналогии строились ПДК и ПДВ по основным видам поллютантов, а в качестве уравнения (3) выступали соотношения методики ОНД-86 и пакет программ «ЭРА» фирмы «Логос плюс». Это позволило получить ограничения на производственную мощность ключевых объектов проекта — алюминиевого завода и целлюлозно-бумажного комбината, обеспечивающие ощутимый экономический рост при максимально возможном сохранении окружающей среды.

Подводя итог, можно сделать следующие выводы.

1. Для перехода к результативному управлению в ресурсном регионе необходимо создание информационной технологии для разработки стратегии и программы социально-экономического развития. Базовые элементы такой технологии — компьютерные системы, математические модели, алгоритмы и методики — должны сформировать инструментальную систему поддержки процесса принятия управленческих решений, позволяющую строить эффективные сценарии выхода сырьевой территории на траекторию устойчивого развития.

2. В качестве содержательной основы такой технологии целесообразно использовать методологию индикативного планирования, а модельный инструментарий строить с учетом сырьевой специфики на основе задачи выхода на траекторию устойчивого развития.

3. Предложенный в статье модельный инструментарий, апробированный на практическом материале целого ряда ресурсных регионов России, будет полезен для построения результативного управления в процессе стратегического планирования.

### Список источников

1. Доклад Стратегия-2020: Новая модель роста — новая социальная политика. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.2020strategy.ru/documents/32710234.html> (дата обращения 19.02.2013).
2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года // министерство экономического развития РФ. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/fcp/rasp\\_2008\\_n1662\\_red\\_08.08.2009](http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/fcp/rasp_2008_n1662_red_08.08.2009) (дата обращения 19.02.2013).
3. Стратегии социально-экономического развития Иркутской области до 2020 года // Фонд регионального развития Иркутской области. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.frrio.ru/uploads\\_files/strategy\\_irk\\_frrio.pdf](http://www.frrio.ru/uploads_files/strategy_irk_frrio.pdf) (дата обращения 11.02.2013).
4. Стратегия социального и экономического развития Хабаровского края на период до 2025 года // Сервер Правительства Хабаровского края. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gov.khabkrai.ru/invest2.nsf/Images/general5/\\$file/post1-1.doc](http://www.gov.khabkrai.ru/invest2.nsf/Images/general5/$file/post1-1.doc) (дата обращения 29.03.2013).
5. Стратегия социально-экономического развития Красноярского края на период до 2020 года // Красноярский край. Министерство экономики и регионального развития. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.econ.krskstate.ru/.../Strategiya> (дата обращения 19.12.2012).
6. Стратегия социально-экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа — Югры до 2020 и на период до 2030 года // Общественный совет Стратегии социально-экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа до 2020 года и на период до 2030 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ugra2030.admhmao.ru> (дата обращения 19.11.2012).
7. Стратегия экономического развития Тюменской области до 2020 года // Российский научно-исследовательский и проектный Институт урбанистики ОАО «РосНИПИУрбанистики». [Электронный ресурс]. URL: [http://www.urbanistika.ru/...2005...tyumenskoj.../TYUMEN\\_strategich.pdf](http://www.urbanistika.ru/...2005...tyumenskoj.../TYUMEN_strategich.pdf) (дата обращения 9.12.2012).
8. Глазырина И. П., Калгина И. С., Лавлинский С. М. Проблемы освоения минерально-сырьевой базы Востока России и перспективы модернизации региональной экономики в условиях сотрудничества с КНР // Регион. Экономика и социология. — 2012. — № 4 (76). — С. 42-57.
9. Крюков В. А., Кулешов В. В., Селиверстов В. Е. Формирование организационно-экономических механизмов ускорения социально-экономического развития Сибири // Регион. Экономика и социология. — 2012. — № 1 (73). — С. 102-122.
10. Лавлинский С. М. Государственно-частное партнерство на сырьевой территории — экологические проблемы, модели и перспективы // Проблемы прогнозирования. — 2010. — № 1. — С. 99-111.
11. Лавлинский С. М. Модели индикативного планирования социально-экономического развития ресурсного региона. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. — 247 с.
12. Суховольский В. Г. Экономика живого. — Новосибирск: Наука, 2004. — 140 с.

### Информация об авторе

**Лавлинский Сергей Михайлович** (Новосибирск, Россия) — доктор технических наук, ведущий научный сотрудник, Институт математики Сибирского отделения Российской академии наук (630090, г. Новосибирск, пр. ак. Коптюга, 4, e-mail: lavlin@math.nsc.ru).

**S. M. Lavlinskiy**

### Information technologies of strategic planning in raw-material region

*The article is devoted to a problem discussion of technology formation for development of strategy and program of socio-economic development of the raw-material region. The methodology of indicative planning is offered as the essence of such technology. The modeling tools should be developed according to a trajectory of sustainable development.*

*The mechanism of management decision development using models of regional indicative planning and providing balances of labor and material resources, and also the financial balance of actions is developed. The approach based on the repeated problem solving of developing territory according a trajectory of sustainable development for several sets of scenarios of external conditions is offered for a strategy generation of resource region development. The set of indicative plans received during problem solution allows interpreting the found tendencies and making on this basis the management decision good for external conditions changing, balance and productivity.*

*The examples of such approach implementation for some regions showing a technique of efficient administration development during strategic planning are given.*

**Keywords:** indicative planning models, strategy of socioeconomic development, productive management

*This work is supported by a grant of the Russian Federal Property Fund No. 13-06-00023 and grant of the Russian Humanitarian Science Foundation No. 13-02-00093.*

### References

1. Doklad Strategiya-2020: Novaya model rosta — novaya sotsialnaya politika [Report Strategy-2020: New growth model — new social policy]. Available at: <http://www.2020strategy.ru/documents/32710234.html> (date of access: 19.02.2013).
2. Kontseptsiya dolgosrochnogo sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda [The concept of long-term socioeconomic development of the Russian Federation for the period up to 2020]. Ministerstvo ekonomicheskogo razvitiya RF [Ministry of Economic Development of the Russian Federation]. Available at: [http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/fcp/rasp\\_2008\\_n1662\\_red\\_08.08.2009](http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/fcp/rasp_2008_n1662_red_08.08.2009) (date of access: 19.02.2013).

3. Strategiya sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Irkutskoy oblasti do 2020 goda [Strategy of socio-economic development of the Irkutsk region up to 2020]. Fond regionalnogo razvitiya Irkutskoy oblasti [Regional development fund of the Irkutsk region]. Available at: [http://www.frrio.ru/uploads\\_files/strategy\\_irk\\_frrio.pdf](http://www.frrio.ru/uploads_files/strategy_irk_frrio.pdf) (date of access: 11.02.2013).

4. Strategiya sotsialnogo i ekonomicheskogo razvitiya Khabarovskogo kraja na period do 2025 goda [Strategy of socio-economic development of Khabarovsk region for the period up to 2025]. Server Pravitelstva Khabarovskogo kraja [Server of the Khabarovsk region government]. Available at: [http://www.gov.khabkrai.ru/invest2.nsf/Images/general5/\\$file/post1-1.doc](http://www.gov.khabkrai.ru/invest2.nsf/Images/general5/$file/post1-1.doc) (date of access: 29.03.2013).

5. Strategiya sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Krasnoyarskogo kraja na period do 2020 goda [Strategy of socio-economic development of Krasnoyarsk Krai for the period up to 2020]. Krasnoyarskiy kray. Ministerstvo ekonomiki i regionalnogo razvitiya [Krasnoyarsk Krai. Ministry of Economy and Regional Development]. Available at: <http://www.econ.krskstate.ru/.../Strategiya> (date of access: 19.12.2012).

6. Strategiya sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Khanty-Mansiyskogo avtonomnogo okruga — Yugry do 2020 i na period do 2030 goda []. Obshchestvennyy sovet Strategii sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Khanty-Mansiyskogo avtonomnogo okruga do 2020 goda i na period do 2030 goda [Strategy of socio-economic development of the Khanty-Mansi Autonomous District — Yugra till 2020 and for the period till 2030]. Available at: <http://www.ugra2030.admhmao.ru> (date access: 19.11.2012).

7. Strategiya ekonomicheskogo razvitiya Tyumenskoy oblasti do 2020 goda [Strategy of economic development of the Tyumen region up to 2020]. Rossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy y proektnyy Institut urbanistiki OAO «RosNIPIUrbanistiki» [The Russian State Research and Design Institute of Urbanistic, JSC Rosniipiurbanistiki]. Available at: [http://www.urbanistika.ru/...2005...tyumenskoy.../TYuMEN\\_strategich.pdf](http://www.urbanistika.ru/...2005...tyumenskoy.../TYuMEN_strategich.pdf) (date of access: 9.12.2012).

8. Glazyrin I. P., Kalgina I. S., Lavlinskiy S. M. (2012). Problemy osvoeniya mineralno-syryevoy bazy Vostoka Rossii i perspektivy modernizatsii regionalnoy ekonomiki v usloviyakh sotrudnichestva s KNR [Problems of development of mineral resources base of East of Russia and prospect of regional economy modernization in the conditions of cooperation with the People's Republic of China]. Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: economics and sociology], 4 (76), 42-57.

9. Kryukov V. A., Kuleshov V. V., Seliverstov V. E. (2012). Formirovanie organizatsionno-ekonomicheskikh mekhanizmov uskoreniiya sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Sibiri [Formation of organizational and economic mechanisms of acceleration of socio-economic development of Siberia]. Region. Ekonomika i sotsiologiya [Region: economics and sociology], 1 (73), 102-122.

10. Lavlinskiy S. M. (2010). Gosudarstvenno-chastnoye partnyorstvo na syryevoy territorii — ekologicheskie problemy, modeli i perspektivy [State-private partnership in the raw-material territory — environmental problems, models and prospects]. Problemy prognozirovaniya [Prediction Problems], 1, 99-111.

11. Lavlinskiy S. M. (2008). Modeli indikativnogo planirovaniya sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya resursnogo regiona [Models of indicative planning of socio-economic development of resource region]. Novosibirsk, Izd-vo SO RAN [Publ. of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences], 247.

12. Sukhovolskiy V. G. (2004). Ekonomika zhivogo [Economics of the living]. Novosibirsk. Nauka, 140.

### Information about the author

**Lavlinskiy Sergey Mikhaylovich** (Novosibirsk, Russia) — Doctor of Technical Sciences, Leading Researcher, the Sobolev Institute of Mathematics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (630090, Russia, Novosibirsk, 4 Koptiug pr., e-mail: lavlin@math.nsc.ru).