

Предисловие

Создание единого информационного пространства России со специфическими национальными особенностями, касающимися территориальных масштабов, значительной вариации региональных уровней социально-экономического и инфраструктурного развития, плотности и благосостояния населения, требует сбалансированности и одномерности развития страны по всем регионам и выравнивания инфраструктурных параметров цифрового развития. Масштабы цифровизации и значительная вариация параметров инфокоммуникационной инфраструктуры по регионам и секторам экономической деятельности России ставят задачу выработки эффективного механизма принятия управленческих решений по большой совокупности параметров и исходных данных в различных временных, региональных и секторальных разрезах по обеспечению необходимых инфраструктурных условий построения информационного общества и требований цифровой экономики.

Решение такой задачи возможно на основе мониторинговой системы управления процессами развития инфраструктуры цифровой экономики и общества, которая включает комплекс компонентов: сбор исходных данных, анализ состояния, оценку потенциала и выработку управленческих решений по сбалансированности доступности средств связи, вычислительной техники и применения ИКТ по сферам деятельности, регионам в целях перехода от локальных информационных систем и платформ к интегральным и единым национальным.

В качестве информационно-методического инструментария решения управленческой задачи предлагается методика интегральной оценки состояния и потенциала развития инфокоммуникационной инфраструктуры (ИКИ) и практическая реализация выявленных количественно выраженных реперных точек по уровню и пропорциональности ИКИ в системе управления процессами цифрового развития и создания единого информационного общества. Иерархическая система показателей и интегральная методика оценки состоя-

ния и потенциала развития ИКИ в секторально-региональном разрезе является основой информационного обеспечения системы мониторинга развития инфокоммуникационной инфраструктуры (МРИИ) цифровой экономики, состоящего в сборе данных, анализе, установлении узких мест, резервов (потенциала) и выработке регулирующих воздействий на исследуемый процесс.

Мониторинг развития инфокоммуникационной инфраструктуры по регионам и секторам экономической деятельности Российской Федерации во взаимосвязи с этапами цифрового развития информационно и методически обеспечивает систему государственного управления механизмом использования результатов МРИИ для выработки комплекса конкретных для регионов и секторов экономической деятельности управленческих решений по обеспечению единого информационного пространства нашей страны.

Разработка информационно-методического обеспечения системы МРИИ открывает возможность проведения постоянного мониторинга за состоянием и возможностями развития инфокоммуникационной инфраструктуры страны в соответствии с этапами цифрового развития. Результаты МРИИ предназначены Министерству цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ и другим государственным органам исполнительной власти для мониторинга результатов реализации национальных проектов в области цифровой экономики и цифрового развития Российской Федерации и последующей корректировки управленческих решений.

Научная новизна предлагаемой информационной системы МРИИ состоит в обосновании информационно-методического и организационно-технологического обеспечения системы мониторинга развития инфокоммуникационной инфраструктуры по регионам и секторам экономической деятельности Российской Федерации на основе применения методики интегральной оценки состояния и потенциала развития инфокоммуникаций во взаимосвязи с этапами цифрового развития. Для реализации мониторингового подхода в системе управления развитием инфокоммуникационной инфраструктуры необходимы общие методы декомпозиции, интегрирования и нормирования показателей, комплексной оценки множества параметров и разработанные авторами качественные методы интегральной оценки эффективности инфраструктурных проектов и применения ИКТ.

Научно-прикладное обоснование содержания, структуры, методов и информационно-методического обеспечения системы мониторинга развития инфокоммуникационной инфраструктуры по регионам и секторам экономической деятельности Российской Федерации основано на применении системных методов исследования и обработ-

ки данных: конструирование иерархических функциональных моделей, декомпозиция комплексных показателей до уровня частных натуральных параметров, нормирование, ранжирование и агрегирование в параметры более высокого уровня в многомерном пространстве регионов и секторов экономической деятельности, по двум векторам: состояние и потенциал развития.

Системный подход к формированию информационной системы мониторинга и методики комплексной оценки состояния и потенциала развития ИКИ дает возможности количественной многоаспектной оценки потенциала и резервов, выявления региональных и секторальных диспропорций, конкретизации управленческих решений по обеспечению поставленных целей. Поэтому система мониторинга развития инфокоммуникаций должна строиться по принципу интеллектуальных систем, функционировать на регулярной основе, использовать хранилище данных, облачные вычисления и приложения для автоматических расчетов интегральных показателей и выявления направлений дальнейшего сбалансированного развития технологической основы цифровой экономики.

Такой подход является пионерским по новизне и масштабу охвата субъектов исследования, дает возможность получения новых научных результатов в области многоаспектного системного управления цифровым развитием на разных уровнях (регион, отрасль, государство). Разработка мониторингового механизма и информационной системы управления развитием цифровой экономики России с учетом системообразующей и каталитической роли ИКТ и инфокоммуникационной инфраструктуры является актуальной и весьма востребованной в масштабах национальной экономики и на международном уровне (Международный союз электросвязи, региональные союзы, включая СНГ).

1 Методы и принципы построения системы мониторинга российской инфокоммуникационной инфраструктуры в условиях цифрового развития

1.1. Сущность и значение мониторинга для управления инфокоммуникационной инфраструктурой цифровой экономики и общества

Разработка научно-обоснованного мониторингового механизма управления развитием цифровой экономики и общества Российской Федерации с учетом системообразующей и каталитической роли инфокоммуникационной инфраструктуры и ИКТ во взаимосвязи с этапами цифрового развития обуславливает необходимость системного подхода к созданию информационной системы мониторинга.

Применению системного подхода предшествуют:

- теоретические разработки в области раскрытия сущности, видов и компонентов мониторинга и его значения для управления инфокоммуникационной инфраструктурой цифровой экономики;
- исследования причинно-следственных связей в меняющейся социально-экономической системе, выявление характера, закономерностей, факторов и причин цифровой трансформации экономики и общества, раскрытие требований цифровой экономики к состоянию и потенциалу развития инфокоммуникаций в целом и ее инфраструктуры, в частности, во взаимосвязи с этапами цифрового развития;
- разработка методологии комплексного субъектно-временного измерения состояния и потенциала развития инфокоммуникационной инфраструктуры в региональном и секторальном разрезах;
- разработка информационно-методического обеспечения информационной системы мониторинга развития инфокоммуникационной инфраструктуры во взаимосвязи с этапами цифрового развития.

Мониторинг за состоянием и развитием объектов и процессов является одним из современных подходов к совершенствованию методов управления [6, 13, 18, 19, 22, 23, 32–35]. Понятие мониторинга

произошло от английского слова *monitoring* и латинского *monitor* — наблюдение и представляет собой систему постоянного наблюдения, оценки и прогноза изменений состояния какого-либо природного, социального, экономического и т. д. объекта.

Первоначально мониторинг охватывал наблюдения и оценку изменений в окружающей среде, вызываемых деятельностью человека и природными силами: мониторинг атмосферного воздуха, земель, землетрясений, извержений вулканов и т. д. [94]. Затем охватил социально-экономические явления — финансовое состояние, платежеспособность предприятий; здоровье и среду обитания людей — санитарно-гигиенический мониторинг, мониторинг качества, безопасности пищевых продуктов и здоровья населения. Объектами мониторинга становятся не только области деятельности (экономический, финансовый мониторинг), территориальный аспект (региональный мониторинг), сферы экономической и производственной деятельности (информационный мониторинг, мониторинг сетей) [6, 13, 14, 18, 19, 115]. Развитие функций, методологии и форм мониторинга обусловлено усложнением социально-экономических, производственно-технических связей, формированием сетевых производств и ростом значения информации и знаний и ИКТ в производстве и социуме.

Д. Ван дер Верф и Ф. Ронге [18] считают, что мониторинг — это одна из форм научно-познавательной деятельности, цель которой состоит в получении и обработке информации о состоянии системы и тенденциях ее развития. Другими словами, мониторинг — это специальный инструмент измерения, оценивания и предвидения будущего состояния сложных систем. Как метод сбора информации мониторинг представляет собой периодически повторяющееся исследование, дающее объективную информацию об изменениях изучаемого объекта. Неотъемлемыми частями мониторинга являются наблюдение, анализ, прогнозирование и выработка (корректировка) политики или управленческих воздействий на субъект мониторинга с целью достижения искомой динамики, поставленной цели развития.

Мониторинг нельзя сводить только к отслеживанию, поскольку конечной его целью является функция управления событиями или поведением объекта. Мониторинг также не следует путать с диагностикой [22, 120], состоящей в фиксации сложившихся уровней финансово-экономических или технико-эксплуатационных параметров и сравнении с нормативными, плановыми, расчетными уровнями, что позволяет выявить и предотвратить помехи, затруднения нормального режима работы, а также резервы эффективности производства. В [120, с. 9] приведена принципиальная схема процесса

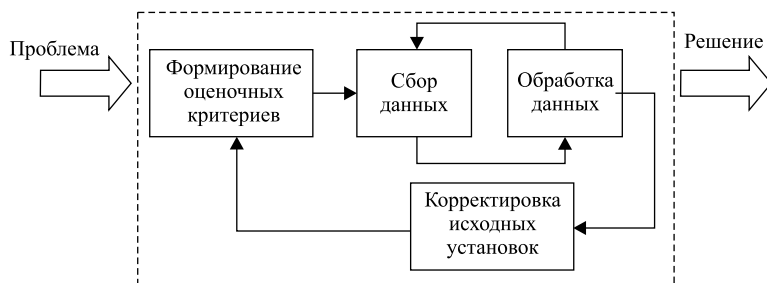


Рис. 1.1. Типовая схема процесса мониторинга

мониторинга, включающая формирование оценочных критериев решения проблемы, сбор данных для их расчета, обработку данных и принятие решений на основе анализа и выявления резервов или узких мест производства. Функция отслеживания (диагностики, контроллинга) является частью мониторинга, а конечная его цель состоит в функции управления событиями или поведением объекта. Таким образом, в мониторинге в отличие от диагностики имеет место «обратная связь».

С точки зрения процесса управления мониторинг деятельности хозяйствующих субъектов может быть представлен в виде последовательности процедур, замыкающихся в цикл постоянно действующего сканирования деятельности отрасли, комплекса предприятий, участников рынка и управления эффективностью экономической деятельности предприятия в рыночной среде или партнеров в цифровой среде (рис. 1.1).

Одним из важных достоинств функционирования системы мониторинга для органов государственного управления являются открывающиеся перспективы предвидения (прогнозирования) социально-экономических процессов, реализации национальных проектов и программ развития, а также определение условий и возможностей для привлечения инвесторов, заинтересованных в долгосрочных вложениях. Другими достоинствами являются возможности, связанные с проведением мониторинга различных объектов в рыночной среде с присущей неопределенностью и инвариантностью, а также с формированием управленческих решений на основе мониторингового диагностирования, прогнозирования и оценки потенциала развития.

Однако реализация перечисленных возможностей мониторинга требует расширенного понятия мониторинга в условиях цифрового развития и применения комплексных методов измерения и адекватного отражения существующих явлений и процессов, системного

подхода для выявления резервов производства и факторов развития социально-экономических явлений, предвидения и выработки способов оптимального управленческого воздействия, т. е. информационно-методического обоснования мониторингового инструментария.

Под *мониторингом* в широком смысле следует понимать наблюдение за процессами экономической, производственной, рыночной деятельности, анализ результатов таких наблюдений, подготовку прогнозной (нормативной) информации для корректировки и принятия управленческих решений, контроль за последствиями принятых решений. Эффект мониторинга достигается только в том случае, когда его результаты используются в управлении экономической и социальной деятельностью, когда субъекты управления вносят определенные коррективы в проводимую политику, когда полученные показатели становятся элементом управления, выполняя функцию обратной связи [18].

В [14] выделены два принципиально различных вида мониторинга: пилотный — осуществляется с целью подтверждения правильности управленческих решений для ее достижения, и поисковый — для обнаружения неиспользованных резервов повышения эффективности деятельности. Совокупность целей и задач функционирования мониторинга представлена на рис. 1.2.

Пилотный мониторинг позволяет выявить слабые места управления и скорректировать управленческие решения, поисковый — выявить имеющиеся резервы и обосновать выбор наиболее удачного управленческого решения по их реализации. По мнению авто-



Рис. 1.2. Совокупность целей и задач мониторинга



Рис. 1.3. Общая структура процесса экономического мониторинга

ров работы [14, с. 12] основные функции мониторинга состоят в наблюдении (учете), оценке состояния, диагностике и предупреждении нежелательных отклонений системы от траектории, заданной блоком управления, а также в оценке потенциальных возможностей и прогнозировании будущего состояния системы с выработкой управляющих воздействий по достижению цели и эффективных путей развития.

В самом общем виде функционирование экономического мониторинга включает пять основных этапов: наблюдение, анализ, формирование информации для управления, контроль, выработка управляющих решений [14, с. 13] (рис. 1.3).

Целью первого этапа — наблюдения является формирование информации для анализа и подготовки управленческих решений, для чего следует определить группу наблюдения и объект наблюдения.

Этап анализа состоит в оценке динамики наблюдаемых показателей и факторов, влияющих на них; определение чувствительности бизнеса и населения к изменениям внешней среды; определение удовлетворенности интересов участников рынка. Для адаптации объектов мониторинга к изменяющимся условиям необходимо выявить круг значимых и управляемых факторов, определяющих течение процесса. Систематизация и подготовка информации для принятия управленческих решений дает возможность выработки наиболее эффективных управленческих решений. На последнем этапе контроля за результатами управленческих воздействий осуществляется корректировка системы управления в соответствии с перспективными планами развития объекта мониторинга.

Различные цели мониторинга формируют различные сферы его применения и появление терминов «экономический мониторинг», «мониторинг рыночной среды», «финансовый мониторинг»; «информационный мониторинг», «мониторинг информатизации», «мониторинг инфокоммуникационного развития» [19, 22, 23, 28, 32, 33, 38]. Развитие функций, методов и форм мониторинга, обусловленное усложнением социально-экономических и организационно-технических отношений, формированием нового технологического уклада и информационного общества, основанного на знаниях, инфокоммуникационных технологиях (ИКТ), сетевых производствах, индустриальном Интернете, платформенных моделях бизнеса, стирающих национальные границы и проникающих в региональные экономики, ведет к расширению сущностного аппарата и масштабов объекта мониторинга.

Особенно актуальное значение имеет мониторинг в сфере инфокоммуникаций, имеющей системное значение для цифрового развития экономики и социума, каталитическое воздействие ИКТ на все сферы социальной и экономической деятельности, прямую зависимость предложения услуг от спроса и темпов научно-технического прогресса [48, 55, 58, 60, 61, 63, 64]. Основы мониторинга информатизации в международном масштабе были раскрыты в монографии В.В. Васильева и Т.Ю. Салютиной: «масштабы информатизации и высокая скорость распространения ИКТ настоятельно диктуют требование разработки мониторингового инструментария анализа, прогнозирования развития процессов информатизации и выработки регуляторных воздействий на повышение эффективности информационной экономики и формирование социальной сферы информационного общества» [19, с. 4].

Под *мониторингом информатизации* авторы понимают «систему, включающую в себя комплексное статистическое наблюдение

за ходом и характером количественных и качественных изменений процессов и явлений в экономике и социальной сфере, связанных с информатизацией; оценку и анализ состояния, развития и эффективности информатизации; прогнозирование развития данных процессов и явлений; выработку управленческих решений по корректировке национальной или международной политики в области информатизации» [19, с. 19]. На наш взгляд, в изложенном определении четко установлены функции мониторинга, которые и отличают данный инструментарий менеджмента от диагностики.

Как указывают авторы монографии [19, с. 44–46], система мониторинга информатизации должна обеспечивать «получение достоверных и полных исходных данных для принятия управленческих решений по государственному регулированию процесса информатизации, во всех направлениях развития: инфраструктура ИКТ, индустрия информатизации, рынок инфокоммуникационных продуктов и услуг ИКТ, создание благоприятной пользовательской среды и условий перехода к информационному обществу». Разработанные методика расчета и система показателей мониторинга информатизации отражают состояние и достижения на определенном уровне развития информационного общества. Процесс формирования таких исходных данных, система объектов и показателей мониторинга информатизации и развития ее индустрии схематично представлены на рис. 1.4.

В современных условиях требуется модернизация представленной системы показателей как в мировом, так и национальном масштабах в направлении измерения состояния и потенциала развития инфокоммуникационной инфраструктуры (ИКИ) по доступности сетевой инфраструктуры для управления, бизнеса и населения, прогрессивности сетей, систем, стандартов связи, интенсивности использования ИКТ, Интернета и информационных ресурсов бизнесом и населением по регионам и секторам деятельности Российской Федерации с учетом закономерностей и этапов цифрового развития экономики и общества и роли инфокоммуникаций в этом процессе.

Возрастающая роль инфокоммуникаций во всех сферах жизнедеятельности современного общества диктует необходимость постоянного совершенствования методов и технологий управления цифровым развитием. В условиях воздействия множества факторов и условий функционирования хозяйствующих субъектов (страны, региона) обоснованная стратегия развития и повышения эффективности производства может быть выработана только на основе достоверного информационного обеспечения, объективного контроля, анализа и прогнозирования развития хозяйствующего субъекта, т. е.



Рис. 1.4. Система объектов и показателей мониторинга информатизации и развития ее индустрии

на основе мониторингового инструментария [6, 9, 11, 16, 22, 29, 50, 70, 71, 73, 76, 77, 81, 89, 108, 138].

Для понимания особенностей мониторинга применительно к управлению цифровым развитием страны с огромной территорией, распределенными сетями связи и секторами экономики, значительной вариацией социально-экономического и технологического развития регионов России необходима разработка мониторингового инструментария, включающего развитие понятийного аппарата, прин-

ципов организации информационной системы мониторинга и методики комплексного измерения процессов цифрового развития.

Научное осмысление сущности информационного общества как нового информационного способа производства и основанного на нем типа экономики, выявление закономерностей и этапов цифрового развития с учетом роли инфокоммуникационной инфраструктуры и ИКТ в его становлении позволило авторам разработать понятийный аппарат цифровой экономики и информационного общества, а также методический аппарат комплексного измерения социально-экономических последствий процессов цифровизации [63, 66, 68–71, 84, 85].

В современной трактовке под информационным обществом понимают общество, в котором информация и уровень ее применения приобретают основополагающее значение и кардинальное воздействие на экономические и социокультурные условия жизни граждан. Важнейшими компонентами информационного пространства стали Интернет вещей, ИКТ, инфокоммуникационная инфраструктура, безопасные программное обеспечение и сервис, модели облачных и туманных вычислений [1–3, 9, 11, 12, 21, 24–26, 48, 73, 74, 80, 83, 89, 95, 104, 105, 121, 137]. Характерные черты и признаки информационного общества нашли отражение в «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы», в которой определены цели, задачи и меры по реализации внутренней и внешней политики нашей страны по построению информационного общества на основе применения ИКТ и развития инфокоммуникационной инфраструктуры [83].

Формируемая экосистема цифровой экономики выражается в постоянном взаимодействии технологических сетевых платформ, прикладных Интернет-сервисов, аналитических систем, информационных систем органов государственной власти Российской Федерации, организаций и граждан. По мнению О. Тоффлера [112, с. 153], применение суперсовременных технологий вместо концентрированного и централизованного производства ведет к сетевой и модульной системам организации с межнациональным (интернациональным) распределением ресурсов и результатов. М. Кастельс считал, что специфическими признаками новой экономики являются: определяющее влияние информационных технологий и их реализация через сетевые структуры с помощью средств связи; значение не самой информации, а преобразования ее использования с помощью глобальных сетевых структур; формирование нового экономического пространства с возможностью территориального разделения производства; обеспечение единства производственного пространства за

счет современных телекоммуникационных сетей и ИКТ [45, с. 494]. По сути экономическое пространство, базирующееся на новых инфокоммуникационных принципах, и представляет собой цифровую, экономику.

Отрасль инфокоммуникаций как элемент производственной и социальной инфраструктуры не только принимает непосредственное участие в решении всех задач формирования информационного общества, но и имеет особый каталитический эффект воздействия на все сферы экономики и социума. Значение отрасли инфокоммуникаций в национальной экономике не ограничивается ее инфраструктурной ролью. Конвергенция связи и информатики обеспечивает новый виток технологического развития всех секторов экономики и социальной жизни и ведет к прогрессивным изменениям в сфере экономической деятельности и социума [61, 63, 75], что обуславливает ее роль как системообразующего фактора в формировании информационного общества в национальном и мировом масштабах и обеспечении устойчивых темпов развития. Значение отрасли инфокоммуникаций определяется, во-первых, положительными результатами применения инфокоммуникационных технологий (ИКТ) и сетей в производстве товаров и услуг, во-вторых — качественным изменением производительных сил и факторов производства.

В процессе создания информационного пространства инфокоммуникации выполняют двоякую роль: транспортно-сетевой среды (инфраструктуры информатизации) и инфокоммуникационного ресурса (фактора) производства товаров и услуг. Поэтому в ходе информатизации общества функционирование организаций инфокоммуникаций выходит за рамки отрасли, приобретает конвергентный характер с информационно-вычислительным обслуживанием, распространяется на явления и процессы смежной со сферой инфокоммуникаций экономической деятельности. Такой аспект экономической деятельности определяет открытость инфокоммуникаций как хозяйственной системы и преобладание внешнего социально-экономического эффекта по сравнению с внутренней эффективностью [61–63, 66, 69, 75].

В дальнейшем значение инфокоммуникационного сектора будет только возрастать, а его доля в общем объеме мирового и национальных продуктов будет становиться все более весомой, что определяется, в первую очередь, положительными результатами применения ИКТ и сетей связи нового поколения в производстве товаров и услуг, во-вторых — качественным изменением производительных сил и факторов производства. UNCTAD приводит данные о размерах и географии развития цифровой экономики: в 2019 году ее доля