

I. Введение. В настоящее время не подлежит сомнению тот факт, что инновационный путь развития украинских регионов является единственным путем построения в стране современной экономики, ориентированной на высокотехнологичное производство.

II. Постановка задачи. Чтобы осуществить успешный переход региональной социально-экономической системы (РСЭС) на инновационный путь развития, органам управления регионом (ОУР) необходимо разрабатывать и реализовывать эффективные стратегии, учитывающие объективные тенденции регионального, общегосударственного и мирового развития.

Осуществление подобных стратегий предполагает наличие соответствующего механизма реализации поставленных целей и задач. Основой создания подобного механизма является инновационный потенциал, рассматриваемый как совокупность внешних и внутренних возможностей и условий, обеспечивающих реализацию стратегии РСЭС.

Перед разработчиками стратегии встает существенная проблема - изыскание ресурсов для адаптации РСЭС к использованию внутренних и внешних возможностей и условий. Ресурсы адаптации в системе могут быть получены двумя путями:

- экстенсивным - наращиванием объемов материальных и финансовых средств;

- интенсивным - улучшением качества управления.

Приоритетным путем формирования адаптационных ресурсов регионов Украины мы считаем улучшение качества управления.

Элементом социально-экономической системы любого уровня, определяющим качество управления, является информационная инфраструктура данной системы. Такое заключение можно сделать, если определить, что вкладывается в понятие «информационная инфраструктура».

III. Результаты. Рассматривая информационную инфраструктуру в рамках региона (субъекта), можно сказать, что **информационная инфраструктура региона (ИИР) есть совокупность каналов информационного взаимодействия, информационных ресурсов и технологического инструментария, обеспечивающая процесс управления РСЭС.** С одной стороны, к ИИР могут быть отнесены информационные системы, линии и сети связи, каналы передачи данных, средства управления региональными информационными потоками, а с другой - индивидуальные, корпоративные и государственные информационные ресурсы региона, а также правовые и нормативные акты, определяющие регламент информационного взаимодействия. Отсюда следует, что ИИР может по праву считаться системообразующим элементом РСЭС и одним из основных элементов ее инновационного потенциала. По сути, ИИР сама является сложной организационно-технологической системой, непосредственно влияющей не только на качество управления, но и вообще на развитие всех без исключения сфер региона.

Вместе с тем, оценивая положение, сложившееся в сфере информационного обеспечения (ИО) органов управления в целом и ОУР в частности, а также в сфере ИО субъектов экономической деятельности, можно кон-

Ковбасюк Д.А.

ПРИОРИТЕТЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ РЕГИОНА И ЕГО ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Аннотация. В статье рассматривается проблема определения приоритетов информатизации региона с целью повышения его инновационного потенциала.

Ключевые слова: регион, инновация, потенциал, системы, органы управления, информация.

статировать, что в настоящее время ИО ни по форме, ни по содержанию, ни по уровню технологической оснащенности не соответствует современным требованиям. Причинами возникновения такой ситуации являются:

- несоответствие темпов аналитической обработки данных темпам их поступления;
- концептуальная, методологическая, технологическая несовместимость процедур информационно-аналитической обработки данных и разобщенность информационных ресурсов;
- низкое качество телекоммуникационного обеспечения информационно-аналитической работы;
- потеря технологической инициативы в сфере разработки и производства средств вычислительной техники и программного обеспечения;
- несоответствие уровня развития средств автоматизации процессов анализа ситуаций и принятия управленческих решений возросшему уровню сложности и масштабам решаемых проблем и ряд других, менее значимых причин [3, 21].

Путь решения перечисленных проблем, на наш взгляд, один: модернизация ИИР, предполагающая внедрение современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в приоритетные сферы региона, и их использование для повышения эффективности развития и качества управления [5].

В данном контексте под сферой понимается организационная система любого уровня, являющаяся частью РСЭС, а под эффективностью понимается характеристика системы, отражающая вероятность решения поставленной задачи при существующих ограничениях (в их число входят количество и состав ресурсов, требования к качеству решения задачи, характеристики возмущающих воздействий и т. д.). Данный подход наиболее гибок и характерен для системного подхода к анализу эффективности.

С учетом сказанного для модернизации ИИР в условиях ограниченных финансовых ресурсов необходимо определить следующее:

- какие сферы регионального развития считать приоритетными для информатизации;
- какие факторы, в какой степени влияют на процесс информатизации;
- каков уровень развития ИКТ в регионе;
- на каком уровне управления эти проблемы могут быть решены максимально эффективно.

Наиболее адекватным инструментом решения подобных проблем, на наш взгляд, является метод анализа иерархий (МАИ), разработанный Т. Саати и являющийся мощным средством формализации процесса принятия решения в условиях многокритериальности [4].

Используя МАИ применительно к рассматриваемой проблеме, необходимо построить иерархическую модель (или несколько моделей) процессов информатизации.

Для решения перечисленных выше задач предлагаются две иерархические модели.

Первая (рис. 1) представляет собой трехуровневую модель ресурсного обеспечения сфер регионального развития. Фокус иерархии представлен главной целью - повышением инновационного потенциала региона. На втором уровне расположены сферы регионального развития, в рамках которых осуществляется инновационная деятельность. Третий уровень - ресурсы, наличие и своевременный доступ к которым влияет на эффективность развития.

Для нас наибольший интерес представляют информационные ресурсы. Предлагаемая модель служит для определения относительной значимости наличия и своевременного доступа к информационным ресурсам по сравнению с наличием и доступом к другим видам ресурсов для каждой сферы, включенной в исследование. Эта относительная значимость в совокупности со степенью развития *i*-ой сферы в отношении ИКТ и определяет приоритет информатизации *i*-ой сферы, поскольку ИКТ являются наиболее эффективным инструментом доступа, использования и преобразования информационных ресурсов, необходимых для развития.

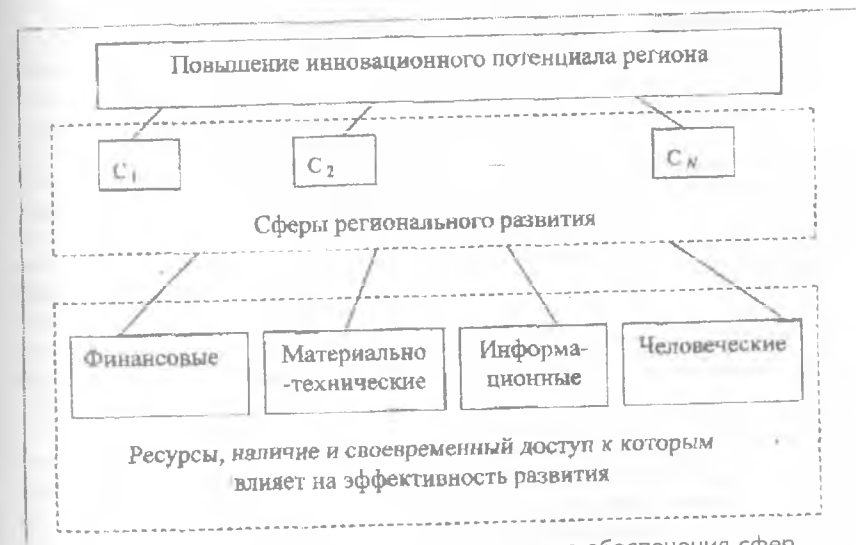


Рис. 1. Иерархическая модель ресурсного обеспечения сфер регионального развития

Вторая (рис.2) - четырехуровневая иерархическая модель информатизации *i*-ой сферы региона - служит для определения степени влияния и степени развития факторов, влияющих на процесс информатизации сферы, а также для определения приоритетов альтернатив регулирования факторов (национальное и региональное регулирование) со стороны органов управления. Фокус иерархии - информатизация *i*-ой сферы регионального развития. Второй уровень - группы факторов, влияющих на про-

цесс информатизации. Третий уровень - конкретные факторы в рамках каждой группы. Четвертый уровень, как уже отмечено, представляют альтернативы, одновременно являющиеся и факторами (основными действующими лицами) регулирования.

Остановимся более подробно на факторах, составляющих второй и третий уровни в модели 2. Факторы сгруппированы по природе их влияния на процесс информатизации. Представленные группы, на наш взгляд, покрывают почти все пространство факторов (слово «почти» означает то, что в результате широкой дискуссии и/или консультаций с экспертами можно выделить еще какие-либо факторы в каждой из групп, однако они, скорее всего, будут частью уже отмеченных).

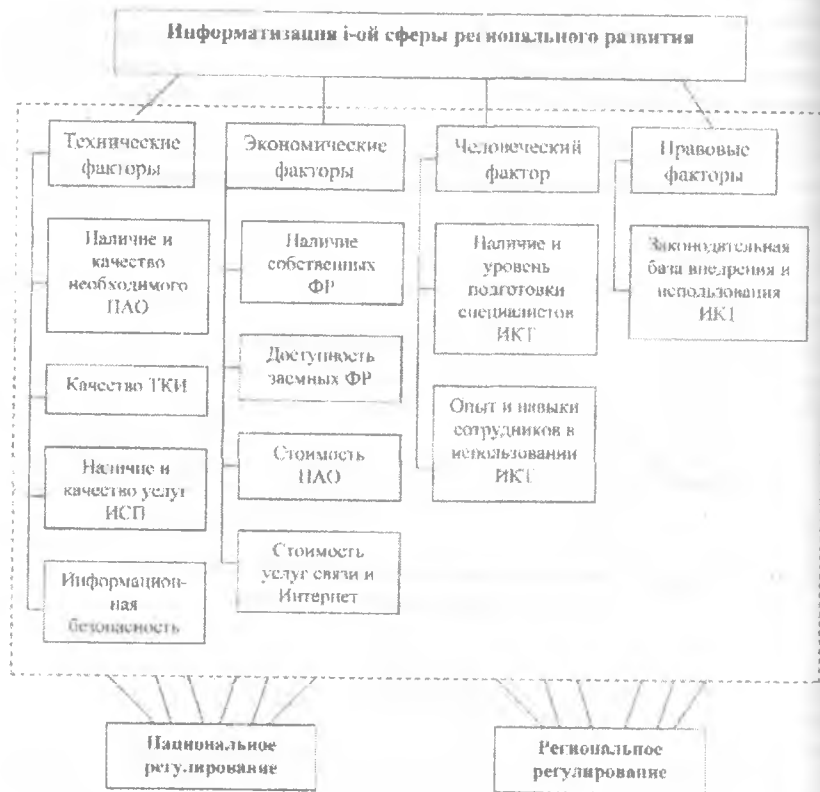


Рис.2. Иерархическая модель информатизации i-ой сферы регионального развития

Условные обозначения: ПАО - программно-аппаратное обеспечение; ТКИ- телекоммуникационная инфраструктура; ИСП- Интернет-сервис про-

вайдер; ФР- финансовые ресурсы. При необходимости каждый фактор третьего уровня может быть представлен в виде совокупности факторов более низкого уровня. По мере детализации факторов повышается степень конкретизации задачи, но, вместе с тем, усложняется иерархия.

Заметим, что представленные на рис.2 факторы третьего уровня выделялись также по принципу возможности воздействия на них национальных и региональных органов управления. Так, технические факторы отражают принципиальную возможность своевременного доступа предприятий и организаций региона к информационным ресурсам, поскольку только наличие и высокое качество программно-аппаратного обеспечения, современная телекоммуникационная инфраструктура, широкий спектр услуг Интернета в сочетании с информационной безопасностью могут дать такую возможность. Вместе с тем, воздействовать на эти факторы органы управления могут, используя вполне конкретные инструменты, такие как поддержка организаций связи, производителей и дистрибьюторов ПАО, меры по развитию аутсорсинга ИКТ и др.

Экономические факторы отражают возможность доступа к существующему спектру ИКТ. Эта возможность определяется, с одной стороны, наличием и доступностью финансовых ресурсов, а с другой - стоимостью ИКТ. Воздействие на эти факторы со стороны органов управления может осуществляться в рамках налоговой политики, развития кредитной системы, фондового рынка, тарифной политики по отношению к импортерам ИКТ и др.

В современном мире происходит трансформация всей системы социально-экономических отношений, эволюция общественного производства в сторону становления экономики знаний, увеличения значимости человеческого капитала в его структуре. В связи с этим человеческий фактор информатизации выделен в отдельную группу. Меры по совершенствованию подготовки специалистов ИКТ в рамках системы высшего образования, а также развитие коллективных центров обучения сотрудников организаций навыкам владения ИКТ могут стать серьезным шагом в процессе информатизации.

Наличие целостной системы нормативно-правовых актов, регламентирующих сферу ИКТ и информационного обмена, учитывающих международный опыт и вписанных в национальное законодательство, как показывает практика других стран, является неотъемлемым условием перехода к информационному обществу. Для определения приоритетов в представленных иерархических моделях необходима всесторонняя оценка по каждому уровню иерархии.

Субъективные оценки в иерархических моделях 1 и 2 представлены экспертными оценками степеней влияния информатизации на эффективность развития сфер, факторов на процесс информатизации, альтернативное регулирование на факторы. Экспертные оценки получают в результате парных сравнений по девятибалльной шкале Саати (более подробно см. [4]). Следует отметить, что определение перечисленных степеней влияния по статистической информации, во-первых, весьма затруднительно, а

во-вторых, не всегда адекватно. Субъективные и объективные оценки взаимодополняют друг друга. Использование только одних из них может привести к потере важной информации.

Применительно к информатизации можно сказать, что использование только объективной информации о степени развития какой-либо сферы или фактора в отношении ИКТ не является достаточным для корректного определения приоритета. Например, низкая степень развития какой-либо сферы в отношении ИКТ еще не является основанием для присвоения ей высокого приоритета информатизации, поскольку степень влияния информатизации на эффективность развития данной сферы может быть незначительна и выделение необоснованно завышенного количества ресурсов на внедрение ИКТ в данной сфере будет пустой тратой средств. Напротив, в случае использования только субъективных оценок эксперты могут определить высокую значимость информатизации какой-либо сферы, однако и степень развития данной сферы в отношении ИКТ может оказаться достаточно высокой, что также может привести к неоправданному расходу ограниченных финансовых ресурсов. Только совместное использование двух видов оценок может способствовать правильному определению приоритетов, причем сам приоритет, на наш взгляд, должен включать в себя оба вида оценок.

Процесс определения приоритетов по приведенным выше моделям можно представить в виде пятнадцати этапов, сгруппированных в четыре блока.

Блок 1. Определение приоритетов информатизации для каждой сферы (рис. 1).

1) Выделение сфер регионального развития, подлежащих информатизации.

2) Определение по данным экспертного опроса (парные сравнения по девятибалльной шкале Саати) относительной значимости (ОЗ) наличия и своевременного доступа к различным видам ресурсов для каждой сферы регионального развития, включенной в исследование. Сумма относительных значимостей всех ресурсов для *i*-ой сферы равна единице:

$$(OZ_{фин} + OZ_{м-т} + OZ_{инф} + OZ_{чел})_i = 1.$$

Для каждой сферы необходимо произвести $PS = (z(z-1))/2$ парных сравнений [4], где *z*- число видов ресурсов. В нашем случае *z*=4, следовательно $PS=6$.

3) Выделение относительной значимости информационных ресурсов для каждой сферы ($OZ_{инф,i}$ - относительная значимость наличия и своевременного доступа к информационным ресурсам для *i*-ой сферы регионального развития).

4) Объективная оценка (по четырехбалльной шкале ИРИО) степени развития в отношении ИКТ (CP_i) каждой сферы, включенной в исследование. ($1 \leq CP_i \leq 4$).

5) Определение ненормированного приоритета информатизации *i*-ой сферы: $P_{ненор,i} = OZ_{инф,i} / CP_i$. Отсюда видно, что приоритет тем выше, чем выше относительная значимость наличия и своевременного доступа к информационным ресурсам и чем ниже степень развития в отношении ИКТ.

6) Нормирование приоритетов, вычисленных на предыдущем этапе:

$$P_i = \frac{P_{ненор,i}}{\sum_{i=1}^N P_{ненор,i}}$$

нормированный приоритет информатизации *i*-ой сферы, где *N*- число сфер, включенных в исследование (рис. 1)

$$\sum_{i=1}^N P_i = 1$$

Приоритет P_i отражает как субъективную экспертную оценку степени влияния информатизации на эффективность *i*-ой сферы, так и объективную оценку степени развития *i*-ой сферы в отношении ИКТ.

Стоит отметить, что если экспертная группа состоит из сторонних экспертов, не являющихся субъектами какой-либо сферы регионального развития, включенной в исследование, то определение относительной значимости информатизации для каждой сферы можно проводить непосредственным сравнением значимости внедрения и использования ИКТ в каждой сфере.

Поскольку для определения относительной значимости информатизации для *i*-ой сферы целесообразным является опрос представителей именно *i*-ой сферы, являющихся компетентными в своей сфере деятельности, то для повышения достоверности оценок необходима оценка значимости наличия и своевременного доступа к информационным ресурсам в сравнении с другими видами ресурсов для *i*-ой сферы, т. е. этапы 1-6.

Для успешного внедрения и использования ИКТ в приоритетных сферах региона необходимо создать оптимальные условия для данного процесса, а для этого, в свою очередь, необходимо определить приоритеты воздействия на факторы, влияющие на процесс.

Блок 2. Определение приоритетов факторов, влияющих на процесс информатизации *i*-ой сферы (рис. 2).

7) Определение на основе экспертного опроса представителей *i*-ой сферы (парные сравнения, но девятибалльной шкале Саати) влияния групп (ВГ) факторов.

Сумма влияний групп факторов для *i*-ой сферы равна единице:

$$\sum_{k=1}^n BG_k = 1,$$

где BG_k - влияние *k*-ой группы факторов на процесс информатизации *i*-ой сферы; *n*-число групп факторов. В нашем случае

$$BG_{ТЕХ} + BG_{ЭКОН} + BG_{ЧЕЛ} + BG_{ПРАВ} = 1.$$

8) Определение относительного влияния (ОВ) факторов внутри каждой группы. При этом сумма относительных влияний факторов внутри каждой группы также равна единице:

$$\sum_{j=1}^m OB_{kj} = 1,$$

где OB_{kj} - относительное влияние j -го фактора в i -ой группе; m - число факторов в k -ой группе.

Термин «относительное влияние» указывает на вес фактора внутри группы.

9) Определение абсолютного влияния (АВ) факторов каждой группы.

Абсолютное влияние (AB_{kj}) j -го фактора в k -ой группе получается путем умножения относительного влияния (OB_{kj}) j -го фактора в k -ой группе на влияние k -ой группы факторов (BG_k). Например, для какого-либо фактора из группы «технические» на рис. 2 получаем:

$$AB_{Tj} = OB_{Tj} \cdot BG_{ТЕХ}.$$

Термин «абсолютное влияние» указывает на вес влияния j -го фактора в какой-либо группе на фокус иерархии (информатизацию i -ой сферы). Очевидно, что сумма абсолютных влияний факторов k -ой группы равна влиянию k -ой группы:

$$\sum_{j=1}^m AB_{kj} = BG_k,$$

а сумма абсолютных влияний факторов всех групп равна единице:

$$\sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^m AB_{kj} = 1.$$

Отметим, что в случае небольшого количества факторов (число факторов должно быть ≤ 7), составляющих третий уровень иерархии на рис.2, возможно непосредственное сравнение их абсолютного влияния на фокус иерархии. В противном случае целесообразно группировать факторы и сравнивать сначала влияние отдельных групп факторов, а затем факторов в группе, что и показано на этапах 7-8. (Обоснование последнего утверждения см. в [4, 92-98].)

10) Расчет объективной оценки (по четырехбалльной шкале ИРИО) степени развития каждого фактора в каждой группе (CP_{kj}). ($1 \leq CP_{kj} \leq 4$).

11) Определение ненормированного приоритета каждого фактора в каждой группе: $P_{ненор.kj} = AB_{kj} / CP_{kj}$. Отсюда видно, что приоритет тем выше, чем выше абсолютное влияние фактора и чем ниже степень его развития.

12) Нормирование приоритетов, вычисленных на этапе 11:

$$P_{ki} = \frac{P_{ненор.ki}}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^m P_{ненор.ki}}$$

нормированный приоритет j -го фактора k -ой группы. Сумма приоритетов факторов k -ой группы равна приоритету k -ой группы:

$$\sum_{j=1}^m P_{kj} = P_k,$$

а сумма приоритетов групп факторов равна единице:

$$\sum_{k=1}^n P_k = 1,$$

Так как факторы, составляющие третий уровень в иерархической модели 2, имеют различную природу и масштаб влияния, то регулирование какого-либо из них будет максимально эффективным при совместном воздействии различных уровней государственного управления. Вследствие этого необходимо определить приоритеты данных уровней.

Блок 3. Определение приоритетов альтернатив (региональное регулирование) для i -ой сферы регионального развития (рис. 2).

13) В результате экспертного опроса (парные сравнения по девятибалльной шкале Саати) определяются приоритеты национального и регионального регулирования для каждого фактора каждой группы (то, что производятся сравнения для каждого фактора, показано на рис. 2 количеством линий, исходящих от элементов нижнего уровня, равно количеству факторов третьего уровня).

Сумма приоритетов национального и регионального регулирования для j -го фактора k -ой группы равна единице:

$$P_{фр.kj} + P_{рр.kj} = 1,$$

где $P_{фр.kj}$, $P_{рр.kj}$ - приоритет регионального регулирования, соответственно, для j -го фактора k -ой группы.

14) Определение интегральных приоритетов национального и регионального регулирования информатизации для i -ой сферы.

Интегральный приоритет альтернативы получается суммированием произведений приоритета альтернативы для j -го фактора k -ой группы ($P_{альтер.kj}$) на приоритет j -го фактора k -ой группы (P_{kj}). В нашем случае:

$$P_{фр} = \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^m (P_{фр.kj} * P_{kj}) -$$

интегральный приоритет национального регулирования информатизации i -ой сферы;

$$P_{рр} = \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^m (P_{рр.kj} * P_{kj}) -$$

интегральный приоритет регионального регулирования информатизации i -ой сферы. Очевидно, что:

$$P_{фр} + P_{рр} = 1.$$

Необходимо отметить, что некоторые из указанных на рис. 2 факторов могут подвергаться воздействию и со стороны субъектов экономической деятельности. Поскольку мы рассматриваем проблему для всей РСЭС с целью выявления возможности воздействия на факторы информатизации со стороны органов управления различного уровня, постольку исследованием только двух альтернатив (национальное и региональное регулирование). Муниципальный уровень не вошел в число альтернатив в силу принципиального отсутствия рычагов влияния на процессы информатизации в РСЭС в целом. Все приоритеты для иерархической модели информатизации i -ой сферы регионального развития сведены в табл. 1.

Таблица 1

Приоритеты в иерархической модели информатизации i -ой сферы регионального развития

Факторы, влияющие на процесс информатизации		Уровни регулирования			
		национальный		региональный	
Технические факторы	Рт	Наличие и качество необходимого ПАО	Рт1	Рнац.т1	Рррт1
		Качество ТКИ	Рт2	Рнац.т2	Ррр.т2
		Наличие и качество услуг ИСП	Рт3	Рнац.т3	Ррр.т3
		Информационная безопасность	Рт4	Рнац.т4	Ррр.т4
Экономические факторы	Рэ	Наличие собственных ФР	Рэ1	Рнац.э1	Рррэ1
		Доступность заёмных ФР	Рэ2	Рнац.э2	Ррр.э2
		Стоимость ПАО	Рэ3	Рнац.э3	Ррр.э3
		Стоимость услуг связи и интернета	Рэ4	Рнац.э4	Ррр.э4
Человеческий фактор	Рч	Наличие и уровень подготовки специалистов ИКТ	Рч1	Рнац.ч1	Ррр.ч1
		Опыт и навыки сотрудников в использовании ИКТ	Рч2	Рнац.ч2	Ррр.ч2
Правовые факторы	Рп	Опыт и навыки сотрудников в использовании ИКТ	Рп	Рнац.п	Рнац.п

Этапы 7-14 необходимо провести для каждой сферы регионального развития, включенной в исследование. Тем самым для каждой сферы получим таблицу приоритетов, по форме идентичную табл. 1.

Блок 4. Определение интегральных приоритетов факторов и альтернатив для информатизации комплекса сфер регионального развития с целью повышения инновационного потенциала региона.

15) Интегральные приоритеты факторов и альтернатив получаются в результате операций, идентичных операциям этапа 14, т. е. для каждого фактора его приоритет для i -ой сферы умножается на приоритет информатизации i -ой сферы, а затем подобные произведения для всех сфер суммируются. Например, для j -го фактора k -ой группы имеем:

$$\text{Ринтегр}(kj) = \sum_{i=1}^N (P_{(kj)} i * P_i).$$

В качестве вывода можно сказать, что предложенные в данной статье модели информатизации и методика определения приоритетов, основанные на методе анализа иерархий, относительно просты, но в то же время достаточно информативны. В пользу последнего утверждения говорит то, что, используя представленную методику, возможно, во-первых, установление иерархии целей, факторов и альтернатив информатизации, а во-вторых, определение приоритетов элементов каждого уровня в иерархии. При этом приоритеты отражают как объективные критерии развития, выраженные прямой количественной оценкой, так и критерии, в силу своей природы такой оценки не имеющие.

IV. Выводы. Для органов управления различного уровня методика полезна тем, что рассматриваемая проблема оценивается комплексно в системной взаимосвязи всех составляющих ее элементов. Вычисленные приоритеты могут быть положены в основу целенаправленных программных мероприятий по повышению эффективности развития и качества управления на основе модернизации информационной инфраструктуры, что является неотъемлемым условием повышения инновационного потенциала.

Литература

1. Стратегія сталого розвитку та структурно-інноваційної перебудови української економіки на період 2004-2015 роки: Матеріали наукової практичної конференції // Урядовий кур'єр. - 2004. - № 75.
2. Про стимулювання розвитку регіонів: Закон України // Урядовий кур'єр. - 2005. - № 193.
3. Вайсман В.А., Захарченко В.И., Молина Е.В. Современная региональная экономика. - Одесса: Наука и техника. - 2004. - 160 с.
4. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. - М.: Радио и связь. - 1993. - 320 с.
5. НИР «Обоснование эффективности внедрения нововведений в промышленности и инновационная политика в регионе». - Одесса: ОНУ им. Мечникова, 2005.