РОССИЙСКАЯ АКАДЕНИЯ НАУК

СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ им. В. Б. СОЧАВЫ

На правах рукописи

Блануца Виктор Иванович

РАЗВЕРТЫВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ КАК ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

(на примере становления сетевой структуры сибирской почты)

Специальность 25.00.24 – Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени доктора географических наук

Иркутск – 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Введение …….. 4

Глава 1. **ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ** … 12

1.1. Эволюция информационно-коммуникационных сетей ..……... 12

1.2. Опыт географического изучения инфокоммуникационных сетей … 21

1.3. Развертывание пространственно распределенных сетей ……. 26

1.4. Перспективы углубления географического знания ……..… 32

Глава 2. **СЕТЕВОЕ ОСВОЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ** …… 52

2.1. Концепция освоения территории ……. 52

2.2. Проникновение сети на новые территории ……..……..…… 55

2.3. Расширение почтовой сети ……..…….…… 70

2.4. Особенности почтового освоения Сибири ……..……. 86

Глава 3. **ИЗМЕНЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЙ** ……. 102

3.1. Концепция экономико-географического положения ……..…….. 102

3.2. Способы оценки ЭГП городов ……..…… 111

3.3. Измерение инфокоммуникационно-географического положения …… 120

3.4. Динамика ИГП сибирских поселений …..…….…….. 137

Глава 4. **ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДИФФУЗИЯ НОВОВВЕДЕНИЙ** 145

4.1. Модели пространственной диффузии ……..…….…… 145

4.2. Сетевая диффузия инноваций ……..…….. 154

4.3. Нововведения по расширению сети ……..……. 162

4.4. Почтово-инновационные волны в Сибири ……..……. 167

Глава 5. **ЭФФЕКТЫ РАСШИРЕНИЯ СЕТИ** ……..……. 181

5.1. Пространственно-временные эффекты развития ……..…….. 181

5.2. Неравномерность течения сетевого времени ……..…… 193

5.3. Почтово-сетевые барьеры и фильтры ……..…… 207

5.4. Ловушки развития почтовой сети Сибири ……..…….. 215

Глава 6. РАЗВЕРТЫВАНИЕ СЕТИ В РАЙОНЫ ……..…… 229

6.1. Контуры учения о районах ...……. 229

6.2. Количественные методы районирования ……..…….. 240

6.3. Типология почтовых сетей ……. 252

6.4. Почтово-сетевые районы Сибири …….. 266

Заключение **.**……..…… 282

Литература **..**……..…… 290

Приложения ……..……. 331

1. Изменение сетевого положения сибирских поселений с почтовыми конторами в 1786 – 1916 гг. ……. 331
2. Последовательность открытия вспомогательных почтовых пунктов (ВПП) на станциях Великого Сибирского железнодорожного пути (на участке от города Курган до станции Маньчжурия; июль 1895 г. – декабрь 1902 г.) ……...……..……. 337
3. Формирование уездных (окружных) почтовых сетей досоветской Сибири ……..…. 341
4. Почтово-сетевые барьеры Сибири (1782 – 1916 гг.) …….. 343
5. Ловушки развития почтовой сети Сибири (1782 – 1916 гг.) ……. 347

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Бурное развитие информационно-коммуникационных технологий, генерирование виртуальных пространств и формирование сетевых сообществ приводят к изменению территориальной организации общества, т.е. общего объекта исследований для комплекса дисциплин социально-экономической географии. В этой ситуации возможны как минимум два пути научного реагирования – трансформация традиционных (классических) концепций и создание нового научного направления. Оба пути весьма значимы для расширения общественно-географического знания, теоретически не обоснованы, практически не реализованы и в силу этого достаточно актуальны.

Передача данных и сообщений между территориально удаленными точками (узлами) может осуществляться разными способами. Если рассматривать только постоянно функционирующие линейно-узловые структуры, то следует различать почтовые, телеграфные, телефонные, радиоволновые и оптоволоконные (компьютерные) сети. Приступая к их географическому изучению, целесообразно начать с хронологически первых сетей – почтовых. Актуальность обращения к почтовым сетям вызвана еще и тем, что географы практически не занимались их исследованием. Фундаментальные работы по географическому изучению именно почтовых сетей (а не почты в целом) отсутствуют как в отечественной, так и в зарубежной науке. В нашей стране последние публикации по географии почтовой связи относятся к 1930-м гг., да и то в виде учебников и без какого-либо анализа собственно сетей.

Для понимания особенностей эволюции информационно-коммуникационных сетей (или инфокоммуникационных сетей, ИК-сетей) особое значение приобретает анализ процесса их зарождения. Без «точки

отсчета» в виде знания о первых сетях невозможно приступать к определению главных тенденций развития линейно-узловых структур передачи информации и выявлению направлений трансформации территориальной организации общества. Поэтому следует не просто исследовать любые почтовые сети, а в первую очередь сосредоточиться на познании именно изначальных сетей.

Изучение информационно-коммуникационных систем относится к приоритетным направлениям развития науки (Указ Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 899) и нуждается в «гуманитарном измерении», т.е. в оценке воздействия новых технологий на изменение территориальной организации общества. Для этого необходима разработка новых географических подходов и методов, а также географический анализ эволюции ИК-сетей.

Объект исследования – информационно-коммуникационная сеть (множество территориально распределенных узлов обработки цифровых данных, письменных сообщений, звуковой, визуальной и другой информации, соединенных линиями связи).

Предмет исследования – процесс пространственно-временного развертывания информационно-коммуникационной сети.

Цель исследования – разработать методологические основы географического анализа развертывания информационно-коммуникационных сетей и апробировать их на примере становления почтовой сети Сибири. (Под почтовой сетью понимается множество территориально распределенных почтовых учреждений, связанных почтовыми трактами; становление сетевой структуры сибирской почты завершилось к началу 1917 г.). Для достижения указанной цели необходимо решить следующие **задачи** исследования:

1. Сформулировать общее представление о процессе развертывания информационно-коммуникационной сети и оценить уровень географической изученности данного процесса.

2. Проанализировать расширение информационно-коммуникационной сети с позиции концепции освоения территории и предложить показатели сетевой освоенности территории, позволяющие имитировать процесс проникновения сети на новые территории.

3. Оценить сетевое положение сибирских поселений, имеющих почтовые учреждения, с точки зрения углубления концепции экономико-географического положения и анализа направленности переформатирования региональных информационно-коммуникационных сетей.

4. Сопоставить процесс распространения нововведений по формированию ИК-сети с классическими моделями пространственной диффузии и в результате этого зафиксировать область непознанного, для которой следует разработать новую модель.

5. Идентифицировать специфические эффекты развертывания информационно-коммуникационной сети, допускающие локализацию в пространстве и во времени.

6. Выявить инфокоммуникационно-сетевые районы, характерные для ключевых моментов времени, и через анализ их сетевых параметров выйти на понимание направленности процесса районообразования.

Область исследования. Работа выполнена в рамках специальности 25.00.24 – Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география, соответствует пунктам 1 («исследование … предмета, методологии, развитие методического и категориально-понятийного аппарата»), 2 («географическое положение»), 3 («общественно-исторические … условия … формирования … сетевых структур различной

специализации»), 4 («территориальная организация»), 5 («географическое районирование») и 13 («неравномерность развития территорий») Паспорта ВАК Минобрнауки РФ.

Методологической основой исследования стали фундаментальные работы географов и других ученых по территориальной организации общества (Э. Б. Алаев, А. И. Алексеев, Ю. Н. Гладкий, А. П. Горкин, А. Н. Пилясов, П. М. Полян, А. Ю. Скопин, В. Н. Стрелецкий, А. А. Ткаченко, А. И. Трейвиш, В. Е. Шувалов, В. А. Шупер), сетевым структурам (М. Кастельс, А. В. Назарчук, А. В. Олексин, Л. М. Синцеров, С. А. Тархов, П. Хаггет, Р. Чорли, А. Н. Швецов,), телекоммуникационным системам (Н. В. Алисов, М. Бэтти, Т. М. Валькова, М. Додж, Р. Китчин, Ю. Ю. Перфильев), освоению территории (К. П. Космачев, Ю. С. Никульников), экономико-географическому положению (П. Я. Бакланов, Н. Н. Баранский, Л. А. Безруков, В. Н. Бугроменко, Н. Н. Клюев, В. А. Колосов, Е. Е. Лейзерович, И. М. Маергойз, М. Г. Романов, А. Г. Топчиев), пространственной диффузии нововведений (В. Л. Бабурин, Л. Браун, А. Клиф, Т. Хегерстранд) и социально-экономическому районированию (В. Л. Каганский, Н. Н. Колосовский, Б. Б. Родоман, Л. В. Смирнягин).

Исходная информация. Для проведения диссертационного исследования была создана база данных о развитии почтовой сети Сибири в 1782–1916 гг. Основными источниками служили приказы и распоряжения по почтовому ведомству, опубликованные в официальных газетах «Правительственный Вестник» и «Санктпетербургские сенатские ведомости», а также в «Почтово-телеграфном журнале». Кроме этого, расстояния между почтовыми станциями приводились в регулярно переиздаваемых «Почтовых дорожниках Российской империи», а приказы начальников почтово-телеграфных округов публиковались в губернских (областных) ведомостях. Отдельные сведения были взяты из периодически выходящих «Памятных книжек», «Календарей-справочников», «Адрес-

календарей» и других справочников, издававшихся в губерниях и областях Сибири. Учитывались только те приказы и распоряжения по почтовому ведомству, которые касались открытия, закрытия, преобразования, переименования и переноса почтовых учреждений, введения в эксплуатацию, ликвидации, уточнения расстояния, изменения маршрута грунтовых почтовых трактов, железнодорожных магистралей и пароходных линий. Весь этот объем информации фиксировался по календарным месяцам, т.е. исследуемый 135-летний период был представлен 1620 точками на оси времени. В связи с отсутствием сведений о некоторых почтовых учреждениях и трактах в 1917–1924 гг., пришлось ограничиться только этапом становления почтовой сети Сибири (1782–1916 гг.).

Территориальные рамки Сибири определялись досоветскими представлениями о ней как части Российской империи от Урала и Степного края до тихоокеанского побережья с островами. В качестве единой сетки исследования была принята схема административно-территориального деления Сибири 1916 г., представленная Тобольской, Томской, Енисейской и Иркутской губерниями, Забайкальской, Якутской, Амурской, Приморской, Камчатской и Сахалинской областями.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Развертывание информационно-коммуникационной сети – новый предмет исследования социально-экономической географии.

2. Сетевое освоение, понимаемое как процесс проникновения информационно-коммуникационной сети на новые территории, фиксируется с помощью индексов фронтирности и описывается моделями развертывания сети.

3. Инфокоммуникационно-географическое положение населенного пункта, определяемое через расположение сформированной этим пунктом

сети относительно других аналогичных сетей, указывает на сетевой статус поселения, а изменение статуса – на переформатирование сетей.

4. Пространственная диффузия инноваций по формированию информационно-коммуникационной сети происходит волнообразно, формирует кластеры объектов и разворачивается, помимо известных способов контагиозного и каскадного распространения, в соответствии с новой – сетевой – моделью.

5. Процесс расширения информационно-коммуникационной сети сопровождается такими эффектами, как неравномерность течения сетевого времени, появление сетевых ловушек развития, генерирование краевых искривлений сети, образование барьеров и фильтров.

6. Развертывание информационно-коммуникационной сети во множество сетевых районов происходит путем самоорганизации элементарных единиц в магистральные сетевые структуры, анализ эволюции которых позволяет установить общую направленность процесса районообразования.

Научная новизна. Все результаты диссертационного исследования, связанные с географическим анализом развертывания информационно-коммуникационных сетей, являются новыми. Среди них наиболее значимы следующие: (1) географическая трактовка процесса развертывания ИК-сетей, (2) представление о фронтирности расширяющейся сети, (3) сетевой подход к определению нового вида экономико-географического положения, (4) сетевая модель пространственной диффузии нововведений, (5) специфические эффекты экспансии информационно-коммуникационной сети, (6) эволюционный подход к выявлению социально-экономических районов.

Практическая значимость. Изучение процесса становления информационно-коммуникационных сетей необходимо для проведения

географической экспертизы результатов реализации Государственной программы Российской Федерации «Информационное общество (2011 – 2020 годы)» и особенно подпрограммы «Базовая инфраструктура информационного общества» (Распоряжение Правительства РФ от 20 октября 2010 г. № 1815-р). Материалы диссертационного исследования использовались при реализации Междисциплинарного проекта СО РАН № 67 «Ресурсно-ориентированная экономика Азиатской России: оценка исторического опыта модернизаций и перспективы на XXI век».

Науковедческая значимость диссертационного исследования связана с определением контуров нового научного направления – информационно-сетевой географии – и попыткой междисциплинарного синтеза знаний о территориальной организации общества, сетевом анализе и территориально распределенных информационно-коммуникационных сетях.

Социально-культурная значимость проделанной работы определяется восстановлением знания о почтовой сети Российской империи на просторах от Урала до Тихого океана и осмыслением «сетевого фундамента» формирующегося информационного общества XXI века.

Апробация работы и публикации. Основные результаты исследования докладывались и обсуждались на 18 региональных (по Сибири и Дальнему Востоку; 1980-2013 гг.), 9 всероссийских (1984-2014 гг.) и 5 международных (1989-2015 гг.) научных конференциях.

По теме диссертации опубликовано 27 работ общим объемом 28,6 п. л., в том числе 22 статьи (14,5 п. л.) в журналах, рекомендованных ВАК. При этом 17 статей (11,3 п. л.) опубликованы в двух ведущих отечественных географических журналах – «Известия Академии наук, серия географическая» и «География и природные ресурсы».

Личный вклад автора. Соискатель самостоятельно собрал все исходные данные о развитии почтовой сети Сибири в досоветский период,

построил концептуальную модель диссертационного исследования, разработал методы обработки исходной информации (кроме стандартных процедур корреляционного и кластерного анализа), выполнил все вычисления и получил итоговые результаты. Все рисунки и таблицы составлены лично автором и опираются на данные, собранные автором. Все опубликованные работы выполнены без соавторов.

Структура и объём диссертации. Работа состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы и приложения. Объем диссертационного исследования – 350 стр. Иллюстративный материал представлен 42 рисунками и 27 таблицами. Список литературы насчитывает 391 источник, из них 237 изданы в 2001 – 2015 гг., а 104 – на иностранных языках. Пять приложений занимают 19 страниц.

Глава 1. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ

1.1. Эволюция информационно-коммуникационных сетей

Краткий обзор эволюции сетей необходим для понимания пространственной структуры информационно-коммуникационных взаимодействий в обществе. Это своего рода вызов, идущий от информационного общества в сторону географических наук. Что касается ответа на вызов, то он будет зависеть от возможности географов выявлять закономерности эволюции пространственной структуры для определения оптимальных информационно-коммуникационных сетей будущего.

А. Ю. Скопин выделяет два основных способа перемещения информации – почту и электронные средства связи [Скопин, 2005, с. 303]. В истории человечества первыми информационно-коммуникационными сетевыми структурами, состоящими из линий связи и узлов обработки информации, были почтовые сети [Уэбстер, 2004]. В России «правильная» (регулярная) почта появилась в 1660-х гг. [Вигилёв, 1977]. Однако первая собственно сеть была сформирована в 1710 – 1714 гг. (Рига – Пернов – Ревель – Санкт-Петербург – Вологда – Архангельск, ветвь на Выборг) [Добин, 2009; Добин, Ратнер, 2004]. Второе поколение информационно-коммуникационных сетей связано с развитием телеграфа – сначала оптического, а затем электрического. В России первая линия оптического телеграфа (Санкт-Петербург – Шлиссельбург) была сооружена в 1824 г., а в 1851 г. начала работать первая междугородная линия электрического телеграфа – Санкт-Петербург – Москва [Мартынов, 2001]. В июле 1882 г. в Санкт-Петербурге, Москве, Варшаве, Одессе и Риге начали функционировать городские телефонные сети, которые можно рассматривать как третье поколение информационно-коммуникационных сетей.

Так сложилось, что в России основа конфигурации всех информационно-коммуникационных сетей была заложена при прокладке почтовых трактов. Покажем это на примере Иркутской губернии (рис. 1.1), где первые почтовые конторы появились в 1784 – 1785 гг. В эти же годы был налажен регулярный обмен почт по Московскому (Тобольск – Иркутск) и Якутскому (Иркутск – Якутск) почтовым трактам. В Иркутске телеграф начал работать в январе 1864 г., а телефон – в октябре 1887 г. (в июле 1892 г. частная телефонная сеть стала государственной). Телеграфные и телефонные линии прокладывались вдоль почтовых трактов, в результате чего формировались своего рода информационные «коридоры» (полимагистрали по [Полян, 2014]), повторяющие конфигурацию изначальной почтовой сети.

Четвертое поколение информационно-коммуникационных линейно-узловых структур представлено радиосетями. В России радиосвязь первоначально использовалась в основном в военных целях. Первая радиотелеграфная сеть общего пользования («искровой телеграф») начала функционировать в ноябре 1910 г. между городами Николаевск (ныне Николаевск-на-Амуре) и Петропавловск (ныне Петропавловск-Камчатский) [Пестриков, 2007]. Дальнейшее развитие технологии привело к созданию радиорелейных линий (прямой видимости и тропосферных), спутниковой, сотовой и сверхширополосной беспроводной связи [Арслан и др., 2012].

Развитие компьютерных сетей можно трактовать как пятое поколение информационно-коммуникационных сетевых структур. Первая такая сеть (Новосибирск – Москва – Ленинград – Хельсинки; сеть «Релком») была создана в 1990 г. на базе Института атомной энергии АН СССР и опиралась на телефонную связь. В дальнейшем большинство магистралей стало волоконно-оптическими сетями 10G и 40G, со стремительно увеличивающейся долей 100G (скорость передачи данных до 100 Гбит/с). Последующее усложнение технологии, возможно, приведет к созданию шестой генерации, которую сейчас называют «сетями связи следующего

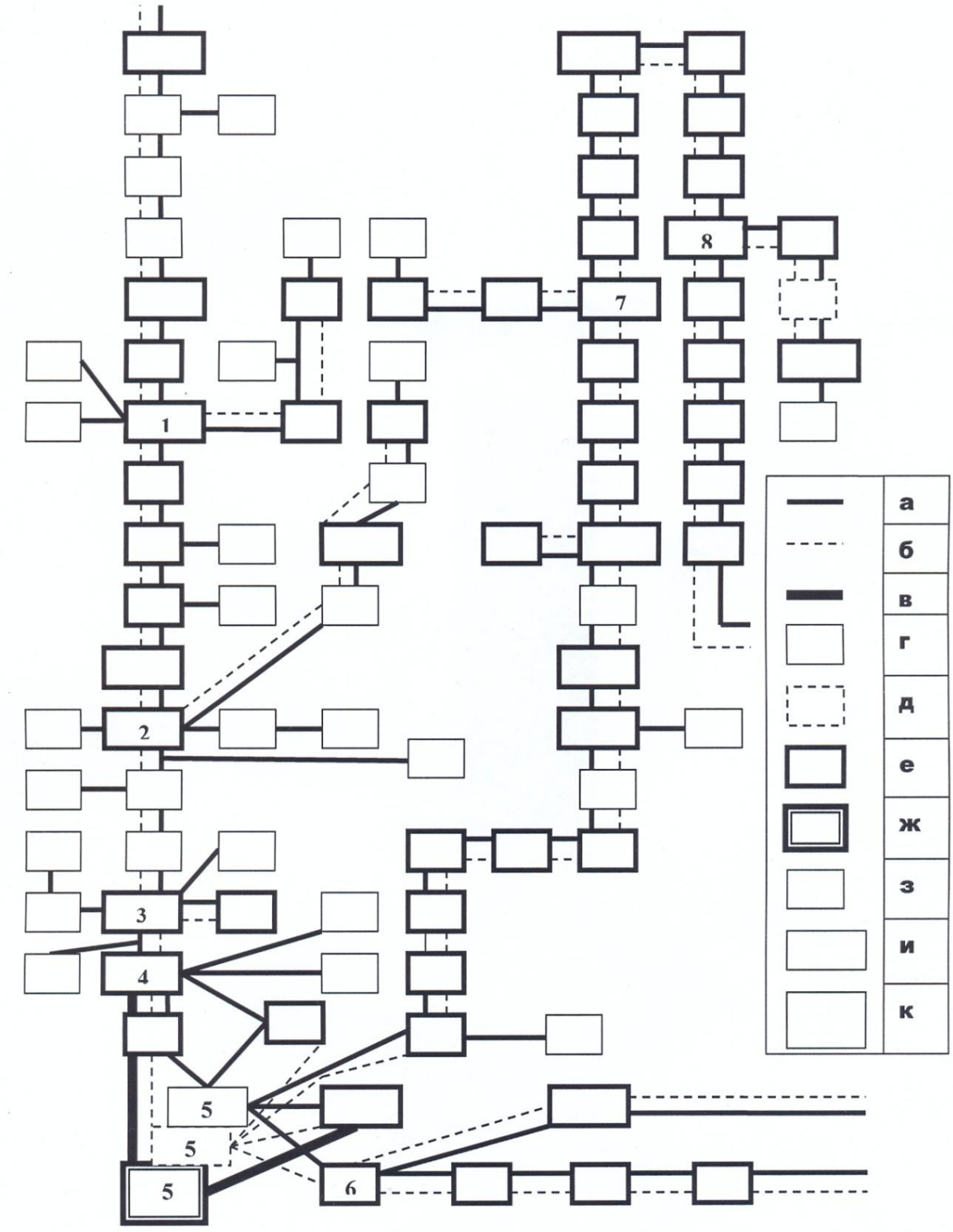

Рис. 1.1. Топологическая схема почтово-телеграфо-телефонной сети Иркутской губернии (по состоянию на 31 декабря 1916 г.)

Линии связи: а – почтовые, б – телеграфные, в – телефонные. Учреждения связи: г – почтовые, д – телеграфные, е – почтово-телеграфные, ж – телефонные. Статус учреждения: з – отделение, и – контора, к – городская сеть. Основные узлы: 1 – Тулун, 2 – Тыреть, 3 – Черемхово, 4 – Усолье (ныне Усолье-Сибирское), 5 – Иркутск, 6 – Култук, 7 – Усть-Кут, 8 – Витим.

поколения» (Next Generation Network) [Гулевич, 2012]. Пока обсуждаются вопросы реализации этой технологии, появились разработки по сетям пост-NGN [Гольдштейн, Кучерявый, 2013].

В реальной жизни каждое последующее поколение сетей сосуществовало с предыдущими поколениями или частично их поглощало. Полная интеграция всех сетей или создание единой полифункциональной сети связи планируется только в шестой генерации. Возможные изменения территориальной структуры первых пяти поколений ИК-сетей в абстрактном виде показаны на рисунке 1.2.

В ходе эволюции информационно-коммуникационных сетей постоянно предпринимались попытки подняться на пять сетевых «вершин»: охват всего населения, интеграция всех видов связи, построение полносвязной топологической структуры, предоставление наиболее полного (неограниченного) списка услуг и окончательное решение проблемы «последней мили». Главной целью развертывания любой сети является экспансия, т.е. постепенное подключение к сети всего населения (потенциальных абонентов). При этом желательно, чтобы все виды связи (передача данных, речи, аудио и видео) осуществлялись из одной точки (помещения, аппарата). В этом плане первая попытка была предпринята еще в Российской империи, когда почтовая, телеграфная, телефонная и радиоволновая виды связи были объединены в одной организации – Главном управлении почт и телеграфов Министерства внутренних дел – и его

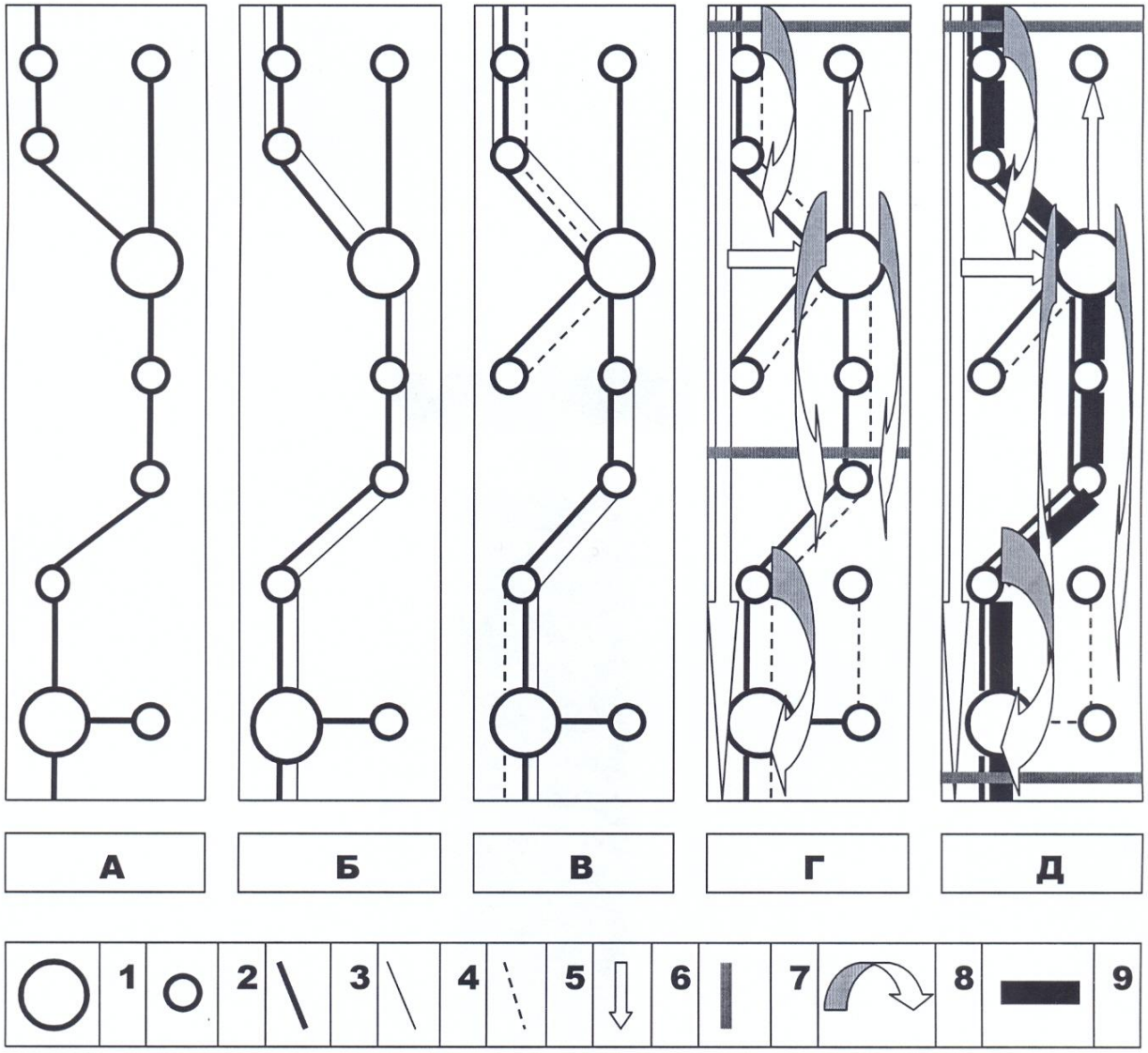

Рис. 1.2. Возможное изменение территориальной структуры информационно-коммуникационных сетей в ходе их коэволюции

Сочетание сетей: А – только почтовая сеть, Б – почтовая и телеграфная, В – дополнительно к предыдущим сетям еще и телефонная сеть, Г – дополнительно радиоволновая и Д – дополнительно компьютерная сеть. Поселения: 1 – большие, 2 – малые. Линии связи: 3 – почтовые, 4 – телеграфные, 5 – телефонные, 6 – радиорелейные, 7 – спутниковые (граница зоны покрытия), 8 – мобильной телефонии (граница зоны покрытии), 9 – волоконно-оптические.

представительствах (отделениях, конторах, почтамтах) по всей стране. Со временем значимость телеграфной и отчасти почтовой связи существенно уменьшилась, но возросла роль мобильной телефонии и компьютерной связи. Однако в целом современная связь не соответствует требованиям мультимедийности [Гулевич, 2012].

Идеал построения сети, в которой «каждый связан с каждым», пока также не достигнут. По-прежнему (как и в XVIII – XIX вв.) сети строятся по принципу «общей шины», когда прокладываются главные магистрали и от них отходят боковые ветви (линии связи). Основные типы топологической структуры информационно-коммуникационных сетей представлены на рисунке 1.3. В свою очередь, предоставление неограниченного списка услуг – «вечная» сетевая проблема. Даже если получится решить все текущие задачи, всегда могут появиться «сверхзадачи». Например, создание GRID – географически распределенной системы координации и оптимизации вычислительных и информационных ресурсов на базе открытых стандартных интерфейсов [Тарантина, 2010]. Иначе говоря, уже есть задачи, которые не может оперативно решить ни один суперкомпьютер, но это возможно при объединении свободных ресурсов всех компьютеров на нашей планете.

Проблема «последней мили» связана со сложностью подключения периферийных (относительно главных информационно-коммуникационных магистралей) потребителей услуг связи. Как в Российской империи и Советском Союзе, так и в Российской Федерации остаются отдельные потребители и целые поселения, которые технически сложно и экономически не выгодно подключать к единой сети в силу их удаленности от зон предоставления дешевых услуг. Перспективы решения данной проблемы лежат в сфере дальнейшего снижения стоимости спутниковой связи, асимметричного доступа к информации (большой входящий трафик принимается со спутника, а малый исходящий трафик передается по

наземным линиям), расширения зон покрытия беспроводной связью (при переходе от Wi-Fi к технологии WiMAX радиус действия базовой станции увеличивается с 0,5 – 3 км до 30 км [Шапоров, 2004]) и состыковки разных способов передачи информации (например, оптоволокно доходит до конечной точки с беспроводным шлюзом, преобразующим оптические данные в электрические сигналы для антенны).

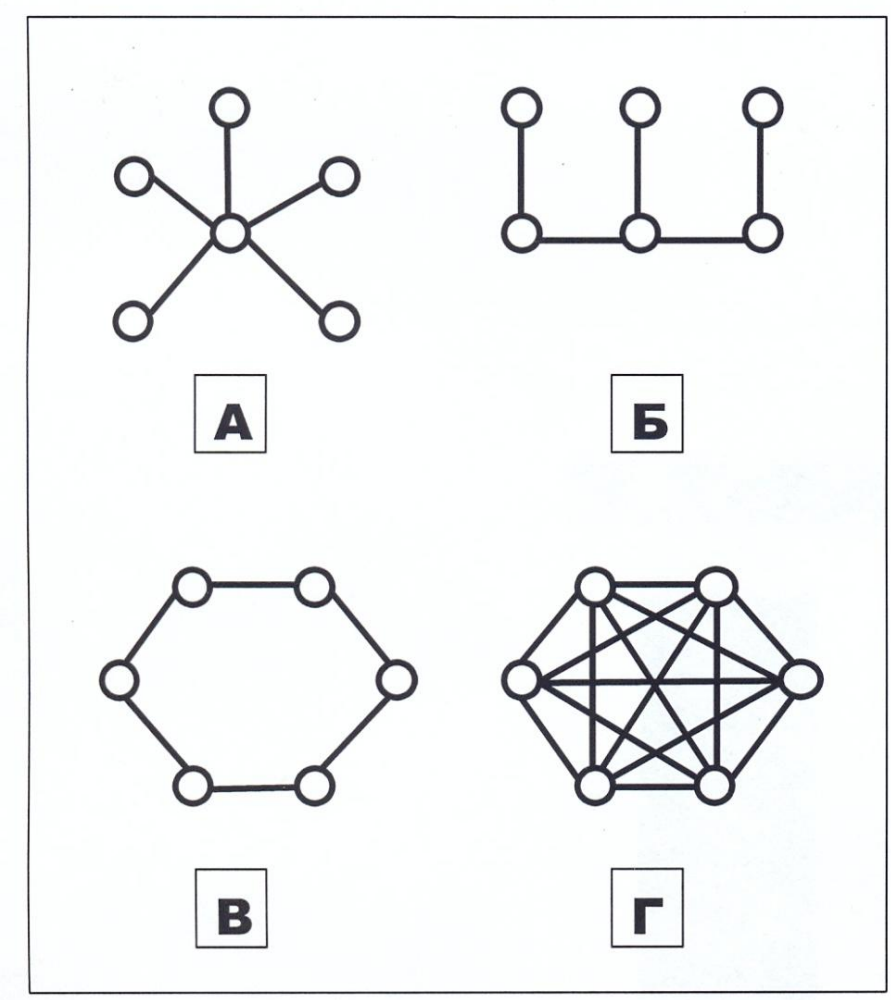

Рис. 1.3. Топологические структуры информационно-коммуникационной сети: радиальная (А), «общая шина» (Б), кольцеобразная (В) и полносвязная (Г)

Обобщая сказанное, можно отметить постоянное усовершенствование способов передачи информации при относительной консервативности конфигурации сетей. Такая ситуация, проявляющаяся в различных пространственно-временных закономерностях развития человеческого общества, пока еще полностью не осмыслена с позиции географических наук. В этом смысле можно говорить о существовании внешнего вызова, одним из ответов на который должно стать формирование нового научного направления (см. § 1.4).

Другой внешний вызов связан с созданием на базе информационных сетей множества различных (экономических, политических, социальных, культурных, образовательных, религиозных, научных, террористических и др.) производных структур [Басов, 2010; Давыдов, 2008; Кастельс, 2000; Мясникова, 2007, 2009; Роговский, 2008; Сейджман, 2008; Сундиев, Смирнов, 2013]. В настоящее время их изучают в основном экономисты, политологи, социологи и психологи. Географический вклад в познание социальных и других производных сетей пока не очень виден.

Возьмем, к примеру, изучение социальных сетей специалистами в области информационно-коммуникационных технологий [Батура и др., 2013]. Они предлагают для познания межличностных отношений в соцсетях использовать различные модификации теории динамического социального влияния. При этом их исследование опиралось на количественную оценку уровня «социального давления, направленного на индивидуума». Одни из важных параметров такой оценки – расстояние между индивидуумами и степень ослабления расстояния. Однако инфотехнологи имеют только наиболее общее представление о расстоянии, которое предлагают уменьшать по «закону об обратной квадратичной зависимости от физического расстояния» или вообще «не принимать во внимание». Казалось бы, вот где находится поле для междисциплинарного взаимодействия, поскольку географы являются главными специалистами по изучению расстояний. К

сожалению, наши представления о взаимной удаленности участников социальных сетей так же не развиты, как и у представителей других наук. Здесь мы сталкиваемся с иными – не физическими – расстояниями и другой – сетевой – метрикой. Что это за расстояния, как их следует измерять, в каких единицах фиксировать, каким образом сетевая удаленность связана с географическим расстоянием, можно ли управлять расстояниями между участниками социальных сетей – вот лишь некоторые вопросы, на которые еще предстоит ответить.

Или возьмем, например, изучение социологами сетевых структур терроризма [Сейджман, 2008]. Опираясь на представления о «малом мире», «слабых связях», «кликах» и влиянии топологии сети на ее «гибкость и действенность» в упомянутой работе предлагается анализировать «архитектуру глобального салафитского джихада». Однако в этих построениях много неясного с расстояниями, топологическими различиями, возможностями деления на кластеры и границами между сетями. Нетрудно заметить, что данные «неясности» входят в компетенцию географических наук. Вот только географы пока не могут ответить на ряд принципиальных вопросов – насколько размыты границы между сетями в силу взаимодействия «всех со всеми», как проходит районообразование при понимании сети как района, каковы топология и метрика таких сетей?

Еще один вызов происходит со стороны производных пространств, возникающих в результате функционирования информационных сетей. Вызов настолько сильный, что даже появились утверждения о грядущем исчезновении географической науки (“the end of geography”) [Bethlehem, 2014; Curry, 2005; Graham, 1998; Greig, 2002]. Такие производные образования называют виртуальным пространством или киберпространством. Их «природа» еще окончательно не определена. Возможно, они являются многомерными признаковыми пространствами, полями взаимодействий, совокупностями информационных потоков или

миром гиперссылок. В любом случае предстоят продолжительные исследования этих пространств в рамках географических наук. При этом следует особо подчеркнуть, что киберпространство может быть как формой представления результатов исследования информационного общества, так и некоторой (пусть и виртуальной) реальностью. Особый познавательный интерес представляет, конечно, второй случай.

1.2. Опыт географического изучения инфокоммуникационных сетей

С некоторой долей условности все социально-экономические сети можно разделить на информационные и неинформационные сетевые структуры. В первом случае между узлами передается информация, а во втором – материальные предметы (сырье, товары и т.д.). В прошлом веке географы изучали в основном неинформационные сети, особенно транспортные. Сейчас же приоритеты постепенно смещаются в сторону познания информационно-коммуникационных сетей. Тем не менее, географических публикаций по этой проблематике не так уж и много. Перечислим некоторые из них в плане соответствия изучению собственно информационно-коммуникационных сетей, познанию производных структур (сообществ) и исследованию производных (виртуальных) пространств.

Один из идеологов информационного общества Ф. Уэбстер подчеркивал, что «информационные сети существуют … с возникновения почтовой связи» [Уэбстер, 2004, с. 27]. Именно почтовые сети сформировали исходный информационно-коммуникационный каркас территории (см., к примеру, рис. 1.1), топология, а во многих случаях и метрика которого воспроизводились в последующих ИК-сетях. Однако, несмотря на всю значимость изучения первоначальных почтовых сетей, географические исследования в этой области начались относительно недавно [Блануца, 2010].

Следует проводить различие между познанием процесса развертывания почтовой сети и выполненными ранее исследованиями по географии почтовой связи, в которых сети подразумевались, но не анализировались. Что касается отечественных публикаций по географии почтовой связи, то последние значимые работы в этой области были представлены учебниками и относились к 1930-м гг. [Беляев, Кузнецов, 1936; Добров, 1936-1937; Основы …, 1939]. В дальнейшем опубликован небольшой препринт [Слепян, 1970] и сделано несколько упоминаний почты в работах по географии связи. В зарубежной географии с изучением почтовой связи было несколько лучше (см., например, [Goheen, 1987; Harris, 2004; Hoff, 1962; Pred, 1971; Wheeler, Mitchelson, 1989а, 1989б]), но анализ эволюции топологии почтовой сети также отсутствовал.

Для примерного представления о доле научных публикаций по географии почтовой связи в общем объеме работ по географии связи были проанализированы материалы отечественного реферативного журнала «География» за 50 лет (табл. 1.1). Выявленные работы фиксировались по году опубликования в открытой печати. В итоге обнаружено всего лишь 103 публикации (по две работы в год), из которых около 13% затрагивали проблематику географии почтовой связи (примерно одна работа в четыре года). Еще хуже обстояло дело с отечественными публикациями – 15% работ по географии почтовой связи (одна работа в 25 лет) и 21% по географии связи (примерно одна работа в два года) от общемирового объема, который отслеживался с позиции советского/российского реферативного журнала.

Как справедливо отметил французский географ Г. Баки еще 35 лет назад [Bakis, 1980], география связи остается мало развитой отраслью географической науки, что особенно заметно при сравнении с географией транспорта. В этой связи следует также отметить, что до 2010 г. так и не было реализовано пожелание И. А. Подгородецкого и С. Г. Слепяна: «размещению средств связи и ее сети в неменьшей степени, чем другим

отраслям производства, присущи определенные закономерности, которые ожидают своего изучения» [Подгородецкий, Слепян, 1963, с. 120].

Таблица 1.1

Количество работ по географии связи, опубликованных в 1961 – 2010 гг. (по материалам реферативного журнала «География»)

Область исследования	Годы					Всего
	1961 - 1970	1971 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2010	
Анализ конфигурации ИК-сети	0	0	2(1)*	0	1(1)	3(2)
География почтовой связи	5(1)	2(0)	3(0)	0	3(1)	13(2)
География связи	10(2)	20(1)	31(1)	21(8)	21(10)	103(22)

Примечание. * В скобках указано число отечественных публикаций.

Не намного лучше обстояло дело с изучением телеграфной и фиксированной телефонной связи. В этой сфере географические исследования не затрагивали собственно линии связи, а были направлены на региональный учет косвенных показателей распространения технологии – трафик-потоков, времени проникновения на ту или иную территорию, количества аппаратов на 100 жителей и др. [Валькова, 1996; Нагирная, 2013; Синцеров, 2004; Downey, 2003; Holmes, 1983; Perkins, Neumayer, 2011].

Радиоволновые сети (радиосвязь, радиорелейные линии, спутниковая, мобильная телефонная и беспроводная компьютерная связь) изучались географами для определения особенностей пространственной диффузии [Comer, Wikle, 2008; Ding et al., 2010], региональных трендов [Wikle, Comer,

2009], зон покрытия [Torrens, 2008] и специфики картографирования [Козаченко, Онищенко, 2007]. При этом вне исследовательского интереса осталась радиорелейная связь. Даже не произошло географическое осмысление уникальной тропосферной радиорелейной линии связи «Север», объединявшей в советское время 46 станций от Оленегорска (Кольский полуостров) до Сиреники (Чукотский полуостров).

Больше всего географических работ связано с изучением компьютерных сетей, особенно Интернета. В этой области уделяется внимание, например, пространственной диффузии [Перфильев, 2003а; Смирнов, 2005], интернет-трафику [Нагирная, 2013], распределению интернет-доменов [Пилясов, Курицына-Корсовская, 2009], анализу рынка интернет-провайдеров [Андреева и др., 2013] и картографированию компьютерных каналов связи [Козаченко, Онищенко, 2007; Dodge, Kitchin, 2001].

Географическое изучение производных структур (сообществ) является довольно сложной областью, в которой основные усилия направлены на познание взаимосвязи поведения социальных групп в виртуальном и реальном мирах. Наиболее интересные примеры связаны с территориальной привязкой социальных взаимодействий соперничающих банд Лос-Анжелеса [Radil et al., 2010], анализом влияния представления религиозных идей в Интернете на основные религии США [Shelton et al., 2012] и исследованием поведения детей в онлайне и офлайне [Valentine, Holloway, 2002]. Что касается перспективных (еще не реализованных) направлений географического изучения экономических, социальных и политических сетей, то они изложены автором ранее [Блануца, 2012а].

Отсутствие четкого представления о сути, топологии и метрике производных (виртуальных) пространств не мешает предпринимать попытки их географического изучения. Более того, стихийное и разнонаправленное изменение представлений о пространстве способствовало соответствующей

трансформации картографии. Появились киберкартография с картами многопользовательских виртуальных миров, серфинга по Интернету и информационных ландшафтов [Dodge, Kitchin, 2001; Secor, Zook, 2012], неогеография с картографированием личной жизни с помощью геокодов и геолокации [Goodchild, 2009; Turner, 2006], технологические карты доступности [Емелин, Тхостов, 2014], карты трассероутеров с географическими путями от компьютера пользователя до интересующих интернет-ресурсов [Traceroute, 2015] и некоторые другие способы визуализации киберпространства. Новые карты сильно отличаются от классических картографических изображений. Это в основном сети, маршруты, отдельные ареалы и «миры». Если попытаться построить карту Интернета по доменным зонам, то получится огромный континент «Коморгнет» (наднациональные зоны “.com”, “.org”, “.net” и ряд других, сосредоточенных в основном в США) и множество разновеликих островов в виде национальных доменных зон (кстати, остров “.ru” на такой карте выглядит не очень большим) [Росич, 2015].

Из изложенного видно, что в настоящее время идет процесс накопления первоначального географического знания об информационно-коммуникационных сетях, являющихся «материальной основой» развития информационного общества. К сожалению, накопленный опыт слишком фрагментарен и недостаточен для построения теоретических обобщений. Поэтому необходимо продолжить частные изыскания с целью накопления исходного эмпирического материала. Это не исключает целенаправленное исследование основного процесса для информационно-коммуникационных сетей, которым является развертывание. И через познание географических особенностей этого процесса выйти на построение общей методологии и реализацию ее на конкретном примере (в нашем исследовании это почтовая сеть досоветской Сибири).

1.3. Развертывание пространственно распределенных сетей

Продвигаясь к пониманию сущности территориальной организации информационного общества, следует учитывать ряд аспектов, которые отражают разные стороны (проявления) изучаемого феномена. По А. А. Ткаченко, целесообразно анализировать десять аспектов территориальной организации [Ткаченко, 2008]. Не останавливаясь на характеристике каждого из них, отметим, что в нашем исследовании основное внимание уделено двум аспектам – «пространственной морфологии» и «пространственным процессам». Первый аспект, относящийся к сетевым структурам, понимается по С. А. Тархову [Тархов, 2005], а второй – по К. П. Космачеву [Космачев, 1969] и Э. Б. Алаеву [Алаев, 1983].

В пространственной морфологии основной акцент сделан на топологических свойствах конфигурации информационно-коммуникационных сетей. Анализ научных публикаций по этой проблематике показал (см. табл. 1.1, первая строка), что за пятьдесят лет были выполнены всего три работы [Блануца, 1989б, 2010; Slenczek, Swiatek, 1984]. В исследовании польских географов анализировалось развитие телефонной сети города Вроцлав (1945 – 1976 гг.) с помощью двух «индексов Канского» [Kansky, 1963] – цикломатического числа (из количества линий связи рассматриваемой сети вычитается количество узлов этой сети) и «бэта-индекса» (количество линий связи делится на количество узлов сети).

Можно было бы предположить, что в связи с развитием теории графов (подробнее см. [Ope, 2015; Харарe, 2015]) и адаптацией этих наработок к специфике географических исследований [Adams, 1998; Buzetti et al., 1975; Haggett, Chorley, 1969; Kansky, 1963; Lee, Lee, 1998; Misdorp, De Pater, 1984; Tinkler, 1972, 1977, 1979; Werner, 1969] появятся работы по теоретико-графовому анализу морфологии ИК-сетей. Однако это не произошло. Отсутствие исследований данного профиля (если не считать трех

публикаций, зафиксированных в табл. 1.1) особенно заметно на фоне количества географических публикаций по конфигурации транспортных сетей (285 работ в 1962 – 2000 гг.; см. [Тархов, 2005, с. 41]). Это в очередной раз подчеркивает необходимость географического изучения топологических свойств конфигурации ИК-сетей.

Такое изучение актуально не только с гносеологических, но и с управленческих позиций. Первая географическая работа по оптимизации топологии инфокоммуникационных сетей была опубликована в 1989 г. [Блануца, 1989б], т.е. еще до широкого распространения сети «Интернет» (для сравнения: аналогичная первая работа по транспортным сетям, согласно [Тархов, 2005], вышла в свет в 1966 г.). При определении оптимальной топологии будущей информационной сети Иркутской области были выявлены четыре основных недостатка существовавшего тогда технико-экономического подхода и предложен новый – географический – подход, опирающийся на представление о системности информационной сети [Блануца, 1989б]. Для реализации нового подхода были разработаны два алгоритма – поиска оптимальной топологии с помощью системы схем социально-эколого-экономического районирования и специального районирования, в котором минимизировалась несистемность сети по суммарному таксономическому расстоянию между районами при ограничениях на стоимость и надежность сети.

Завершая краткий обзор изученности пространственной морфологии ИК-сетей, имеет смысл отметить отдельные историко-географические исследования, которые могли бы завершиться теоретико-графовым описанием топологической структуры сети. Так, например, А. Р. Пред [Pred, 1971] проанализировал данные о почтовых отправлений 1790 – 1840 гг. между городами США, в результате чего можно было определить топологические характеристики почтовой сети США, но он ограничился выводом о том, что на коротких расстояниях быстрота получения

информации была примерно одинакова по всей исследуемой территории. В свою очередь, П. Г. Гохин [Goheen, 1987] восстановил схему североамериканской почтовой сети середины XIX в. и подошел к пониманию связности сети, но так и не провел оценку этого параметра. Аналогичная ситуация имела место в исследовании Р. Д. Харриса [Harris, 2004]. И это несмотря на то, что в исторической географии уже применялись теоретико-графовые индексы. Наиболее пространственно близкий нам пример – оценка центральности русских городов на графе торговых путей XII – XIII вв. [Pitts, 1965].

Общий недостаток исследований по пространственной морфологии связан с отсутствием анализа пространственно-временных изменений в конфигурации сети. Иначе говоря, процесс развертывания информационно-коммуникационной сети в полном объеме никем ранее не изучался. Даже при анализе развития телефонной сети Вроцлава [Slenczek, Swiatek, 1984] не рассматривалась начальная (до 1945 г.) фаза процесса – становление сети. Исходя из сложившейся ситуации, в первую очередь предстоит разработать методологические основы географического изучения именно процесса, т.е. последовательной смены состояний (изменения конфигурации) ИК-сети.

Согласно Э. Б. Алаеву, основным географическим процессом является распространение [Алаев, 1983]. Применительно к рассматриваемой проблематике это выражается в распространении сети по земной поверхности, экспансии сети, ее расширении. Однако относительно информационно-коммуникационных сетей наиболее употребим термин «развертывание», который достаточно хорошо отражает разворачивание исходной идеи (установки по организации, импульса самоорганизации) в пространственно распределенную сеть. При этом развертывание является основным географическим процессом формирования не только инфокоммуникационных сетей, но и транспортных [Тархов, 2005], и энергетических [Атаев, 2008] сетевых структур. Поэтому когда Ю. Н.

Гладкий называет изучение топологических закономерностей эволюции транспортных сетей «перспективным «брэндом» гуманитарной географии» [Гладкий, 2010, с. 358], то речь идет именно о развертывании сетевых структур (лат. evolutio обозначает развертывание).

Идея географического изучения именно развертывания территориальных систем принадлежит К. П. Космачеву [Космачев, 1981] и восходит к его исследованиям по развитию Среднего Приангарья [Космачев, Лосякова, 1974]. Наибольших успехов в познании закономерностей развертывания сетевых структур достиг С. А. Тархов при изучении эволюции транспортных сетей [Тархов, 2002, 2005]. В нашем исследовании предпринята попытка дальнейшего развития представлений о развертывании как географическом процессе, что по отношению к информационно-коммуникационным сетям делается впервые. При этом общепринятое представление о развертывании как пространственно-временном расширении сети (эволюции ее конфигурации, территориальной экспансии и др.) предлагается дополнить еще двумя смыслами: развертывание как генерирование специфических эффектов (образование барьеров, создание сетевых ловушек развития и др.) и как порождение новых территориальных структур (развертывание сети в кластеры, районы и др.). В связи с отсутствием подобных исследований представляется целесообразным сравнение развертывания сети с классическими географическими процессами (освоение территории, диффузия нововведений и др.) для определения «географичности» анализируемого процесса.

Географические процессы протекают под действием определенных сил, которые называются факторами [Алаев. 1983]. Не всегда получается проанализировать каждый фактор в отдельности. Тому есть ряд причин. Во-первых, в пионерных исследованиях изначально известны далеко не все факторы. Во-вторых, не по всем факторам можно собрать необходимое и достаточное количество исходных данных. В-третьих, в сложных процессах

трудно оценить действие отдельно взятого фактора в «чистом виде». В-четвертых, для целостного понимания хода процесса предпочтительнее оперировать суммирующим (интегральным) действием всех факторов. В последнем случае следует говорить о механизме процесса [Алаев, 1983]. Именно механизму (а не отдельным факторам) развертывания информационно-коммуникационной сети будет уделено основное внимание в нашем исследовании.

Процессы формирования различных сетевых структур делятся на сетеобразующие и сетеразрушающие [Тархов, 2005]. Их можно также трактовать как процессы развертывания (расширения) и свертывания (сжатия) сети. Далее будут рассматриваться только первые из них. Это не исключает из анализа расширяющейся сети отдельные ее фрагменты, которые могут сжиматься. Однако в целом, что характерно для современных ИК-сетей, происходит именно развертывание. К сетеобразующим действиям относятся коннекционные (появление автономных компонентов и их связывание), древообразующие (удлинение и ветвление) и циклообразующие (замыкание и дробление цикла) акты [Тархов, 2005].

Анализ факторов, актов и в целом механизма развертывания необходим для понимания сущности изучаемого процесса. Вместе с тем, познание сложных географических процессов может опираться и на моделирование, когда имитируются различные ситуации, не всегда имеющие место на изучаемой территории, и делаются выводы о возможном дальнейшем ходе процесса. В первом приближении можно выделить три группы моделей – логические, стохастические и имитационные. Примеры первой группы моделей связаны с работами таких географов, как Ф. Ратцель [Ratzel, 1923], Э. Тааф, Р. Моррил, П. Гулд [Taafe, Morrill, Gould, 1963], Б. Б. Родоман [Родоман, 1994] и некоторых других, более подробно рассмотренными в монографии С. А. Тархова [Тархов, 2005]. Эти модели развития транспортных сетей называются стадиальными, поскольку они задают

некоторую логическую последовательность перехода от одной стадии к другой. Наиболее обоснованное разграничение стадий опирается на моменты перехода сети из одного класса топологической сложности в другой. Применительно к транспортным сетям максимальное количество классов пока зафиксировано на отметке 13 (от древовидной структуры и безостовной циклической сети до 11-ярусной циклично-сетевой структуры) [Тархов, 2005].

Стохастические (вероятностные) модели развертывания сети основываются на представлении о случайном (произвольном) соединении любых двух узлов. Иногда такие модели приводят к интересным результатам [Brown, 1965; Werner, 1971]. Однако процесс целенаправленного развертывания информационно-коммуникационных сетей не является стохастическим. Ему присущи определенные закономерности, учитывая которые можно построить модель, но это будет уже имитационная модель. По отношению к ИК-сетям к настоящему времени разработаны две имитационные модели [Блануца, 2012б, 2014а], в основе которых лежит использование набора правил «если …, то …», используемых преимущественно при построении экспертных систем искусственного интеллекта.

И, наконец, последнее уточнение, которое необходимо сделать до начала выявления особенностей развертывания информационно-коммуникационных сетей. Оно касается пространственно распределенных сетей, являющихся объектом географических исследований. Помимо глобальных, национальных, региональных и локальных (в пределах одного населенного пункта) ИК-сетей существуют сетевые структуры, сосредоточенные в одной точке (помещении, здании, группе соседних зданий) и в этом смысле не являющиеся географическими (пространственно распределенными). Их можно назвать «пространственно локализованными сетями». Такие сети в нашем исследовании не анализировались.

1.4. Перспективы расширения географического знания

Бурное развитие информационно-коммуникационных технологий в сочетании с глобализацией и некоторыми другими процессами привели к зарождению нового общества, которое называют по-разному – информационным [Уэбстер, 2004], сетевым [Назарчук, 2008] или обществом знаний [Бехман, 2010]. Это произошло в конце прошлого столетия (где-то между началом новой волны глобализации в 1989 г. [Федотова и др., 2008] и общественно значимым расширением Интернета в 1995 г. [Кастельс, 2004]) и к настоящему времени в развитых странах охватило почти все основные виды человеческой деятельности [Басов, 2010; Голосков, 2012; Индекс …, 2011; Кастельс, 2000, 2004; Клочкова, Леднева, 2014; Лазарев и др., 2013; Пылин, 2012; Роговский, 2008; Савинков, 2011; Садовникова, Клочкова, 2013; Тестов, 2012; Филатов, 2011; Швецов, 2012; Юнь, 2012]. В такой ситуации социально-экономическая (общественная) география, понимаемая как комплекс научных дисциплин по изучению территориальной организации общества, должна реагировать на изменение объекта исследований.

Возможны как минимум два способа (пути) реагирования – трансформация традиционных (классических) концепций и формирование нового научного направления. Следуя первому пути, в диссертационном исследовании будут изложены результаты предпринятой автором попытки трансформации концепций хозяйственного освоения территории (см. глава 2), экономико-географического положения (глава 3), пространственной диффузии нововведений (глава 4) и экономического районирования (глава 6) с учетом формирования сетевых структур информационного общества. В рамках второго пути предлагается наметить контуры нового научного направления (в данном параграфе) и провести географический анализ

инфокоммуникационно-сетевых эффектов (глава 5), т.е. сделать то, что сегодня отсутствует в социально-экономической географии.

Новые научные направления формируются, как правило, стихийно и являются своеобразным ответом на внешние (относительно науки как института) и внутренние (междисциплинарные) вызовы. Так появились информационно-технологическая [Скопин, 1994], виртуальная [Batty, 1997; Kinsley, 2014] и Wi-Fi [Torrens, 2008] географии, география Интернета [Перфильев, 2003б; Смирнов, 2005], телегеография [Telegeography, 2015] и кибергеография [Перфильев, 2003в; Dodge, Kitchin, 2001; Kwan, 2001]. Можно еще отметить ряд смежных научных направлений, таких как география связи [Алисов, 1996; Алисов, Валькова, 1997; Валькова, 1996; Нагирная, 2013; Подгородецкий, Слепян, 1963; Синцеров, 2004; Шилаев, 1998; Bakis, 1980], география информационной индустрии [Бабурин, 1999; Кузьбожев и др., 2013], география знания [Беляев, Мойсбургер, 2011] и информационная география [Арманд, 2002; Sheppard et al., 1999]. Не вдаваясь в характеристику каждого направления в отдельности, отметим, что всем им в той или иной мере присущи три недостатка.

Главный недостаток заключается в том, что не учтены все географические проявления информационного общества. Даже такое наиболее широкое (в плане предметной области) направление как кибергеография, не ставит задачи изучения геополитических и геосоциальных трансформаций современного общества. Кроме этого, сосредоточение внимания на компьютерных и отчасти телефонных сетях привело к игнорированию изучения других видов информационно-коммуникационных сетей. Поэтому нет интереса к эволюции таких сетей, не считая единичных статистических примеров [Нагирная, 2013; Perkins, Neumayer, 2011]. Все это указывает на необходимость появления нового научного направления, которое должно объединить существующие частные направления.

Исследования, проводимые в рамках перечисленных направлений, являются описательными, а не конструктивными, что следует отнести к существенным недостаткам. Никто не отрицает значимость описательной географии, но в эпоху лавинообразного увеличения количества конструктивных инноваций со стороны других – негеографических – наук, такая ситуация выглядит по крайней мере странной. Отсутствие конструктивно-географических работ можно было бы объяснить новизной этих направлений. Однако это не может служить оправданием, поскольку ранее уже предлагались, например, географические подходы к оптимизации топологии региональных информационных сетей [Блануца, 1989б].

Третий недостаток – отсутствие географических закономерностей. При этом в большинстве исследований задача выявления каких-либо закономерностей даже не ставилась. Имеющиеся исключения связаны в основном с пространственной диффузией Интернета и мобильной телекоммуникации [Перфильев, 2003а; Смирнов, 2005; Ding et al., 2010]. Как и в предыдущем недостатке, такая ситуация могла быть связана с новизной исследований. Однако существует и более глубинная причина – отсутствие длинных временных (темпоральных) рядов данных. Даже те немногие попытки установления закономерностей, которые имели место, опирались на короткие временные ряды. Поэтому их выводы, скорее всего, являлись лишь кратковременным срезом с более фундаментальных (вневременных или охватывающих значительный период времени) закономерностей. Возможный выход из данного тупика видится в изучении эволюции всех видов информационно-коммуникационных сетей, что позволит перейти от нескольких лет (к примеру, 12-ти [Перфильев, 2003а] или 16-ти [Ding et al., 2010]) к двум-трем столетиям.

Наличие этих и некоторых других недостатков указывает на то, что должно существовать некоторое более общее научное направление. Оно названо нами информационно-сетевой географией. Выбор именно данного

названия обусловлен тем, что в основе функционирования информационного общества лежат сети передачи информации и при этом само общество предстает в виде разнообразных – экономических, политических, социальных и др. – сетей. В наиболее расширенной трактовке, инфосетегеография – это география информационного (сетевого) общества.

Информационно-сетевая география является междисциплинарным научным направлением, формирующимся на пересечении четырех областей знания – географии, гуманитарных наук, «виртуального пространствоведения» и информатики (рис. 1.4). При этом в настоящее время наука под названием «виртуальное пространствоведение», то есть учение о закономерностях функционирования виртуального пространства, отсутствует. Это усложняет становление рассматриваемого научного направления. Не исключена ситуация, при которой многие задачи несуществующей науки придется решать в рамках инфосетегеографии. Впрочем, все перечисленные направления (см. рис. 1.4) также являются новыми, что не облегчает создание информационно-сетевой географии.

По специфике области исследования формируемое направление относится к общественной географии. В этой связи интересно проанализировать вопрос о возможности изучения (планируемого для информационно-сетевой географии) ИК-сетей и их производных в рамках других, уже существующих общественно-географических направлений. К настоящему времени наиболее проработаны четыре направления – география Интернета, география связи, кибергеография и телегеография. Оценка существующего вклада каждого из перечисленных направлений в четыре области исследования – собственно информационно-коммуникационных сетей, производных сетевых структур, производных виртуальных пространств и пространственной организации информационного общества – представлена в таблице 1.2.

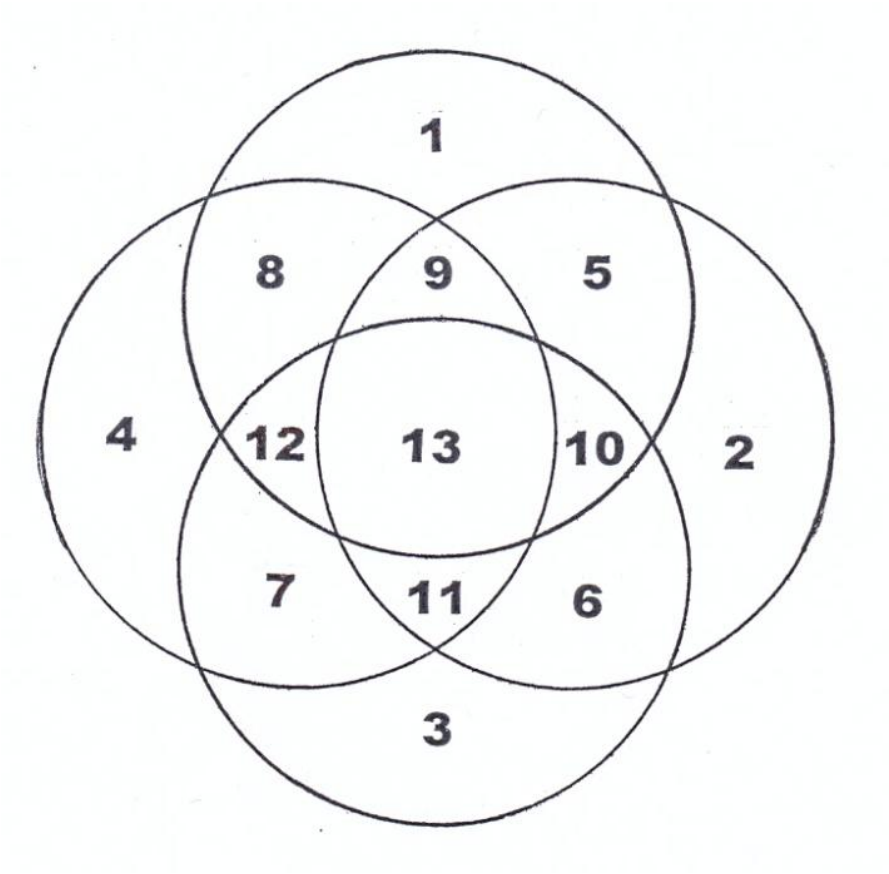

Рис. 1.4. Спектр междисциплинарных направлений в инфосетегеографической сфере познания

Области знания: 1 – география, 2 – гуманитарные науки (экономика, социология, политология, культурология), 3 – «виртуальное пространствоведение», 4 – информатика. Научные дисциплины (комплексы дисциплин): 5 – общественная география, 8 – геоинформатика. Научные направления: 6 – «виртуальное обществоведение», 7 – «виртуальная информатика», 9 – «общественная геоинформатика», 10 – «виртуально-общественная география», 11 – «виртуально-общественная информатика», 12 – «виртуальная геоинформатика», 13 – информационно-сетевая география.

Таблица 1.2

Наличие географических исследований информационно-коммуникационных сетей и их производных в рамках некоторых научных направлений

Область исследования	Научное направление			
	География Интернета	География связи	Кибергео-графия	Телегео-графия
Собственно ИК-сети:				
Почтовые	нет	нет	нет	нет
Телеграфные	нет	частично	нет	нет
Телефонные	нет	частично	частично	частично
Радиоволновые	нет	частично	частично	частично
Оптоволоконные	частично	частично	да	да
Производные сетевые структуры:				
Социальные	частично	нет	частично	нет
Экономические	нет	нет	частично	нет
Политические	нет	нет	нет	нет
Производные виртуальные пространства и их:				
Топология	нет	нет	да	нет
Метрика	нет	нет	частично	нет
Кластеризация	нет	нет	частично	нет
Пространственная организация информационного общества	нет	нет	нет	нет

Примечание. «Частично» означает, что соответствующая область исследования не рассматривается в полном объеме. Например, вместо анализа соединения двух стран существующими линиями связи приводятся данные об объеме передаваемой информации между этими странами за какой-то период времени, т.е. множество линий связи сводится к одной условной линии (трафику между двумя точками или странами).

Нетрудно заметить, что к настоящему времени в рамках четырех представленных направлений не изучаются собственно почтовые сети, почти нет работ по телеграфным сетям (в интересной публикации Л. М. Синцерова нет анализа топологии сети [Синцеров, 2004]), производные сетевые – экономические, социальные и политические – структуры рассматриваются только в наиболее общих чертах, много неопределенностей с метрикой и кластеризацией виртуальных пространств (сказывается отсутствие «виртуального пространствоведения») и не анализируется пространственная организация информационного общества. Утверждение о том, что в кибергеографию входит «изучение воздействия киберпространства на территориальную организацию общества – на экономику, социум и политику» [Перфильев, 2003в, с. 104] не подтверждается конкретными результатами и остается пока лишь пожеланием. Таким образом, существующие научные направления лишь частично затрагивают проблематику информационно-сетевой географии, что обусловливает ее оригинальность.

Как трансформация классических концепций социально-экономической географии, так и формирование нового научного направления являются актуальными и значимыми, по крайней мере, в четырех направлениях – гносеологическом, методологическом, науковедческом и практическом. С позиции теории познания, весьма актуально географическое изучение развертывания информационно-коммуникационных сетей,

поскольку ни в отечественной, ни в зарубежной географии собственно процессы пространственно-временного развития ИК-сетей вообще не изучены. Имеющийся опыт географического изучения сетей (см. § 1.2) связан в основном с описанием последствий развития Интернета и других сетей, но не с попытками выявить закономерности размещения сетей на территории или, в более широкой постановке вопроса, пространственной организацией информационного общества. Отсутствие знания об этом приводит к разрушению классического представления о географической карте [Емелин, Тхостов, 2014], трактовке истории как науки о пространстве [Молчанов, 2013], замене эвклидова пространства на платоново пространство [Емелин, Тхостов, 2013] и другим последствиям, изменяющим представления о географической «картине мира».

Изучение информационно-коммуникационных сетей имеет методологическое значение для всех географических наук, а может быть и не только географических. Сетевой географический анализ первоначально формировался на основе теории графов [Медведков, 1968; Haggett, Chorley, 1969; Kansky, 1963], затем предпринимались попытки найти географические способы исследования сетей (в первую очередь транспортных) [Тархов, 2005; Топчиев, 1988], а теперь, наверное, пришло время изучения сетевых эффектов как географических закономерностей (относительно ИК-сетей первые результаты представлены в 5-й главе). Если в рамках нового научного направления получится создать оригинальный географический инструментарий познания сетей, то тогда можно будет начать его инфильтрацию в другие географические дисциплины.

С науковедческих позиций создание новых направлений является одним из важных показателей развития каждой области познания. Чем больше генерируется новых направлений, тем быстрее развивается наука как общественный институт. Это не значит, что необходимо только то и делать, что объявлять новые направления. Главное для науки как института –

выявление новых законов развития природы и общества. Однако для этого научный поиск должен, в том числе, постоянно расширяться, чтобы охватить ранее неизвестное. Именно в этом смысле, в освоении новых предметных областей лежит значимость подобных действий. Будем надеяться, что пионерные исследования с позиции информационно-сетевой географии позволят продвинуться в понимании особенностей становления пространственной организации нового общества.

Практическая значимость инфосетегеографических исследований определяется задачами построения в России информационного общества [Савинков, 2011; Швецов, 2012] и приоритетными направлениями развития науки, технологий, техники в Российской Федерации [Утверждены …, 2015]. Результаты реализации одного из этих направлений – информационно-телекоммуникационные системы – перед внедрением должны пройти географическую экспертизу. Оценка положительных и отрицательных воздействий новых технологий на пространственную организацию общества должна осуществляться в рамках информационно-сетевой географии. Тем более у географов-обществоведов уже имеются методологические наработки для проведения экспертизы проектов, влияющих на изменение пространственной организации [Блануца, 1990б; Географическая …, 1992; Космачев, 1981, 1985, 1987].

Общую схему развития любого научного направления можно представить в виде трех стадий – становления, консолидации и институциализации. Сначала научное направление представлено совокупностью разнообразных, не всегда связанных друг с другом исследований, которые объединяет только общая идея. В настоящее время именно такая ситуация имеет место в информационно-сетевой географии, которая воспринимается не как устоявшееся научное направление, а скорее как некоторый вектор развития географической мысли. На второй стадии происходит упорядочение научной проблематики и формирование

устойчивой коммуникационной сети исследователей («невидимого колледжа»). Дальнейшее развитие приводит к преобразованию направления в научную дисциплину с соответствующими атрибутами (учебные курсы, учебники, лаборатории, защита диссертаций, разделы в старых научных журналах или новый специализированный журнал).

К числу основных параметров любого научного направления относятся объектно-предметная область, проблематика, понятийный аппарат и методы исследований. При этом, поскольку инфосетегеография находится на стадии становления, основные параметры следует воспринимать как предварительные, нечеткие трактовки, которые могут получить некоторую завершенность только на второй стадии.

У нового направления объект исследования – это информационное (сетевое) общество, а предмет – пространственная организация этого общества. Если учесть, что социально-экономическая география изучает территориальную организацию общества, то рассматриваемое научное направление становится частью общественной географии в том объеме, в каком сегодня информационное общество проявляется среди всех видов человеческой деятельности. Помимо этого, в нашем случае вечный спор о том, что имеет место – территориальная или пространственная организация, однозначно решается в пользу второго понятия, поскольку необходимо изучать не только реальное, но и виртуальное пространство.

Текущая проблематика научного направления зависит от того, как изменяется изучаемый объект, насколько эффективно решены ранее сформулированные задачи, появились ли новые способы познания, сформулированы ли новые концепции и какие сложности возникают при внедрении результатов научного поиска в общественную практику. При этом на каждой последующей стадии набор основных проблем может существенно отличаться от проблематики предыдущей стадии. Что касается стадии становления информационно-сетевой географии, то в силу

несогласованности исследований проблематика не структурирована, первоочередные задачи не определены, поиск решений ведется «методом проб и ошибок» и полученные результаты не встраиваются в единую «картину мира». Несмотря на перечисленные «сложности роста», все же можно сформулировать хотя бы первоначальный набор основных проблем, который вытекает из сопоставления имеющегося опыта географического изучения информационно-коммуникационных сетей с теоретической конструкцией формируемого информационного общества [Бехман, 2010; Назарчук, 2008; Роговский, 2008; Уэбстер, 2004].

В плане изучения собственно информационно-коммуникационных сетей на повестке дня стоит решение, по крайней мере, следующих проблем (сформулированы в виде коротких вопросов): 1) если верхним пределом служит глобальная сеть, то чем является нижний предел или элементарная информационно-коммуникационная сеть, 2) каковы особенности эволюции территориальной структуры сетей – от почтовых до компьютерных, 3) как проходит процесс пространственно-временного развертывания сетей или в чем специфика инфокоммуникационно-сетевого освоения территории. 4) если объект имеет экономико-географическое положение, то каково его инфокоммуникационно-географическое положение, 5) может ли распространение сетеформирующих инноваций воспроизводиться стандартными моделями пространственной диффузии нововведений, 6) если формирование сетей можно представить в виде последовательности инновационных волн, то каковы пространственно-временные характеристики этих волн, 7) являются ли региональные инфокоммуникационно-сетевые эффекты географическими закономерностями, 8) насколько отличается скорость течения сетевого времени в разных точках пространства, 9) может ли развертывание сети на одной территории привести к блокированию создания сети на соседней территории и 10) если региональные

информационно-коммуникационные сети являются районами, то каковы структура, иерархия и границы этих районов?

Перспективные темы географического изучения экономических, социальных и политических сетей, сформулированные автором ранее [Блануца, 2012а], можно трактовать как проблематику исследования производных структур (сообществ). Что касается изучения производных пространств, то первоначальные проблемы этого раздела связаны с определением топологии и метрики виртуальных пространств с последующим переходом к их визуализации (картографированию).

Обращаясь к уяснению понятийно-терминологического аппарата информационно-сетевой географии, следует подчеркнуть, что большинство терминов данного направления пока не имеет определения. Если взять последний словарь-справочник [Социально-экономическая …, 2013], то в нем вообще нет ни одного термина по рассматриваемому направлению, что говорит о его новизне. Впрочем, перечень основных понятий можно получить из существующих работ по географическому изучению ИК-сетей, проблематике данного научного направления и переосмысления понятий социально-экономической географии. Для реализации последнего варианта обратимся к ключевым понятиям, приведенным в публикации С. А. Тархова [Тархов, 2013]. Тогда к числу основных понятий рассматриваемого направления следует отнести инфокоммуникационно-сетевое положение, район и освоение территории. Из проблематики можно взять такие понятия, как информационно-коммуникационная сеть, элементарная сеть, региональная сеть, сетевая диффузия нововведений, сетевой эффект, сетевое время, топология пространства, метрика пространства, тип информационно-коммуникационной сети, виртуальное пространство, социальная сеть, линия связи и узел связи. Объединение перечисленных и некоторых других понятий в единую понятийно-терминологическую систему позволит исключить дублирование понятий, уточнить формулировку терминов и дать их

определение. Создание такой системы – еще одна задача для будущих исследований.

Обобщая опыт географического изучения информационно-коммуникационный сетей и перспективную проблематику рассматриваемого научного направления, можно выделить основные методы инфосетегеографических исследований: сравнительно-географический анализ, типология, районирование, зонирование, картографирование, прогнозирование, сетевой анализ и теоретико-графовый анализ. Первые пять позиций соответствуют основным методам социально-экономической географии [Тархов, 2013]. Сетевой анализ получил широкое распространение в социальных науках [Назарчук, 2011]; он может использоваться не только для изучения социальных сетей, но и других производных сообществ. Необходимо только адаптировать алгоритмы сетевого анализа для изучения географических объектов. Включение в перечень основных методов теоретико-графового анализа вызвано тем, что все сети по своей структуре являются графами и это открывает широкие возможности для использования разнообразного методического аппарата теории графов в изучении пространственной организации информационного общества.

Совокупность всего рассмотренного выше – объект, предмет, методы, проблематика и понятийный аппарат исследований – позволяет выделить информационно-сетевую географию из множества других научных направлений и, вместе с тем, вписать ее в структуру социально-экономической (общественной) географии [Блануца, 2015в].

Дальнейшая генерация нового знания возможна двумя путями – формальным (институциональным) и неформальным (поисковым). На первом пути научное направление надо преобразовать в дисциплину, организационная структура которой будет стимулировать расширение географического знания об информационном обществе. Кроме этого, установление границ научной дисциплины способствует более четкому

представлению о междисциплинарном взаимодействии и, следовательно, открывает возможность импорта идей из других наук («м-обмен» или перенос смыслов из одной дисциплины в другую [Касавин, 2010]). По второму пути можно идти уже сейчас, т.е. до оформления научной дисциплины. В этом случае поиск перспектив расширения знания основан на экстраполяции проведенных исследований и определении «областей незнания» между экстраполированными траекториями. Не принижая значимости первого пути, кратко рассмотрим только второй путь.

Анализ существующих работ по географическому изучению ИК-сетей позволил выявить пять «прорывов» и один «мегапрорыв». Под прорывом понимается наиболее перспективный вектор научного поиска, от реализации которого ожидается получение более оригинального знания, чем от движения по другим траекториям. Выявленные прорывы назовем эволюционно-сетевым, сетевых эффектов, киберпространственным, прогностическим и управленческим.

Если «универсальный эволюционизм – основа современной научной картины мира» [Степин, 2000, с. 641], то эволюционно-сетевой прорыв возможен за счет инфильтрации эволюционных идей в географические исследования развития различных видов информационно-коммуникационных сетей. Здесь наибольший интерес представляет не эволюция территориальной структуры каждого вида в отдельности (почтовых, телеграфных и др. сетей), а их коэволюция. В свою очередь, прорыв сетевых эффектов позволит выявить пространственно-временные закономерности функционирования информационно-коммуникационных сетей [Блануца, 2012а] и подойти к формулированию теоретического знания [Степин, 2000].

Киберпространственный прорыв нацелен на получение принципиально нового знания о виртуальном пространстве, которое может существенно изменить научную картину мира. Однако все инфосетегеографические

исследования будут представлять интерес лишь для узкого круга исследователей до тех пор, пока не произойдут прогностический и управленческий прорывы. Иначе говоря, только возможность предсказывать будущую пространственную организацию информационного общества и оптимизировать ее через управление информационно-коммуникационными сетями сформирует повышенный социальный статус информационно-сетевой географии. Но и это не предел развития, пока существует возможность произвести мегапрорыв – создать сетевую парадигму географии [Блануца, 2012а] для получения метазнания обо всех (не только информационно-коммуникационных) сетевых структурах.

При рассмотрении перспектив особо следует подчеркнуть один момент. Он связан с возможным неправильным пониманием того, что перенос различных видов человеческой деятельности в виртуальное пространство приведет к исчезновению географии как науки. В киберпространстве реализуется иная метрика, а также действуют другие законы, нежели в реальном (физическом) пространстве земной поверхности, и в этом смысле накопленный географами опыт якобы может оказаться не востребованным. На самом деле не все так просто. С одной стороны, человек еще долго будет зависеть от окружающей среды, изучение и управление которой лежит в основе системы географических наук. С другой стороны, социально-экономическая активность в компьютерных сетях не устраняет, а усложняет представление об изучаемом пространственно-временном континууме. Общественно значимые действующие лица, сообщества, организации и предприятия все равно функционируют в физическом пространстве. Вместе с тем, повышенный интерес к виртуальному пространству заставит географов не только изучать метрику и топологию последнего, но и выявлять особенности перехода и проецирования одного пространства в другое. Предмет географических исследований станет еще сложнее, если в будущем на смену определению пространственных

закономерностей в отдельные моменты времени придет необходимость познания временных (темпоральных) особенностей в отдельных точках пространства.

Отмеченные опасения и надежды относительно судьбы географии как науки во многом будут зависеть от возможности осуществить «мегапрорыв». В этом плане следует различать сетевую идеологию, сетевой подход и сетевую парадигму. Первое определяется через утверждение: всё состоит из сетей или может быть представлено в виде сетей. Отсюда подход – это применение сетевой идеологии для преобразования несетевой общественно-географической концепции, а парадигма – совокупность взаимодополняющих положений о возможностях и ограничениях географического познания с позиции сетевой идеологии.

Понятие «сетевая идеология» не является географическим. Уточнением сущности этого понятия занимаются в основном философы, а также теоретики сетевого общества. При этом используются разные термины: «философская концепция сети» [Назарчук, 2008], «сетевая логика» [Кастельс, 2000], «сеть как послание» [Кастельс, 2004], «сетевой феномен» [Демьяненко и др., 2008] и др. При разных трактовках суть понятия остается неизменной, и кратко была определена выше. Что касается сетевого подхода, то он может использоваться для «подгонки» существующих концепций под задачи изучения сетей. Не исключено, что не все общественно-географические концепции можно адаптировать к новой реальности.

Современные географические исследования в большинстве случаев опираются на системную парадигму, в основе которой лежит соответствующая идеология (всё взаимосвязано со всем и представляет собой единое целое). По характеру проводимых исследований эту парадигму более правильно называть комплексной. Специальный просмотр четырех основных географических журналов России («Изв. РАН. Сер. геогр.», «География и природ. ресурсы», «Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр.» и «Изв. РГО»; 2001 –

2014 гг.) не выявил ни одной статьи, в которой бы приводились результаты комплексного изучения пространственной (региональной или федеральной) структуры какого-либо социально-экономического явления по всем возможным параметрам, не говоря уже о построении всех потоковых моделей взаимодействия. На практике ограничиваются несколькими параметрами и не всегда отслеживают все возможные взаимодействия между ними. Однако географы декларируют стремление к идеалу (анализу всех взаимосвязей без исключения) и только в этом смысле парадигму можно назвать системной.

На базе этой парадигмы можно изучать и информационно-коммуникационные сети, если не вникать в особенности стремительной перекомбинации сетей и порождаемого ими киберпространства. Для более полного географического познания сетевого мира необходима новая – сетевая – парадигма. Ее разработка – дело будущего. А пока наметим только некоторые контуры новой парадигмы в виде общих черт представления о пространстве, времени, измерении и интерпретации.

Пространство является ключевым элементом в большинстве географических исследований, проводимых в рамках как системной, так и предыдущих парадигм. Оно всегда понималось как реальное (физическое) пространство земной поверхности. С появлением же сетевой парадигмы открывается возможность дополнения реального пространства виртуальным. Речь идет о так называемом пространстве информационных потоков [Кастельс, 2000], метрика и топология которого отличается от реального пространства. В киберпространстве так же действует отношение «дальше, чем» (или «ближе, чем»), задающее меру расстояния (близости или удаленности) между узлами сети. Однако измеряется такое расстояние не метрами и километрами, а секундами, т.е. временем прохождения информационного сообщения («атома общества» по А. В. Назарчук [Назарчук, 2008]) от одного узла к другому. Это время зависит не только от

скорости передачи сообщения по линиям связи, но и от доступности сети, периодичности просмотра поступающих сообщений и некоторых других факторов.

В итоге мы пытаемся познать пространство через время, что не является слишком оригинальным для общественной географии. Достаточно вспомнить, что граница городской агломерации может определяться изохроной времени транспортной доступности до центра агломерации (т.е. расстояние также измеряется в единицах времени). Более сложным и непонятным является топология виртуального пространства, всесторонне изучив которую можно управлять сетевым миром. Здесь недостаточно выявить топологию конкретной сети, надо исследовать некоторую метатопологию всех сетей. Как это сделать – пока неизвестно.

Время – не менее важный элемент географических исследований, чем пространство. Однако в современных работах ему уделяется мало внимания. А вот в сетевой парадигме оно выходит на первый план, так как в обществе знаний основным ресурсом, ограничивающим развитие, будет не пространство, а время. Сейчас в общественной географии основной единицей измерения времени является год. В новом обществе в связи с необходимостью принятия решений в реальном времени основной единицей измерения должны стать хотя бы сутки.

Если рассматривать время как последовательность событий [Барыгин, 2009; Шупер, 1995], то каждое событие (момент времени) можно представить в виде некоторой топологической структуры сети (подробнее см. § 5.2). Тогда можно будет измерить время в топологических (пространственных) единицах. Не менее перспективно изучение собственного времени сети или сетевого времени (см. § 5.2).

Измерение в широком смысле и есть собственно географическое исследование. В концептуальном плане при измерении важно понимать, что

является исходной информацией и с помощью каких методов можно преобразовать эту информацию в соответствии с поставленной целью. При сетевой парадигме, которую предстоит реализовать в обществе знаний, информационная основа исследования должна охватывать многие неформализованные ранее результаты научных работ. Их необходимо зафиксировать в базе знаний – продукте искусственного интеллекта, в котором база данных выполняет вспомогательные функции.

Что же касается применяемых методов, то они должны допускать возможность объединения по модульному принципу. В качестве примера можно упомянуть имеющийся опыт создания системы методов автоматической классификации и районирования [Блануца, 1980, 1983, 1984а, 1993а]. Подобные системы допускают перекомбинацию методов для решения новых задач, что поможет ускорить проведение каждого конкретного общественно-географического исследования сетевого мира.

Интерпретация результатов географического исследования при системной парадигме, как правило, не проводится. Такую процедуру можно ввести в систему методов, но это не получило широкого распространения. При переходе к сетевой парадигме данный недостаток следует исправить. Ведь от того, в каком виде результаты исследований дойдут до конкретных потребителей, будет зависеть не только судьба отдельных научных работ, но и всей общественной географии.

Одним из главных, если так можно выразиться, потребителей географических работ может стать сама сеть. Вот только наши эвристические знания надо перевести на язык, понятный сети. Для этого можно использовать правило «если …, то …» [Пегат, 2009], применяемое в работах по искусственному интеллекту. В качестве примера можно привести географическое исследование по истории сибирской почты [Блануца, 2004б], в котором эвристическое знание о закономерности появления слова

«поселок» в названии почтовых учреждений формализовано в виде пяти правил, что допускает автоматическую идентификацию в сетевых ресурсах.

○ ○ ○

Ориентируясь на познание территориальной организации информационного общества, целесообразно выделить некоторую первоначальную область, изучение которой позволит существенно продвинуться в данном направлении. Представляется, что такой областью должна стать «материальная основа» формируемого информационного общества, т.е. собственно информационно-коммуникационные сети. Из всех видов подобных структур наименее изучены (см. табл. 1.2) почтовые сети. Они же имеют наиболее длинные временные (темпоральные) ряды данных, что открывает возможность изучения процессов. Применительно к инфокоммуникационным сетям основным процессом является их развертывание. Поэтому предпринята попытка определения особенностей развертывания информационно-коммуникационных сетей на примере становления сетевой структуры сибирской почты. Такое становление происходило до 1917 г., после чего начал действовать противоположный процесс – свертывания сети. Однако отсутствие данных по ряду почтовых учреждений и трактов Сибири в период революций, Гражданской войны и первых лет восстановления почтовой связи не позволили на конкретном примере проследить все детали сжатия сети.

Глава 2. СЕТЕВОЕ ОСВОЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ

2.1. Концепция освоения территории

С наиболее общих позиций под освоением территории понимается процесс вовлечения в человеческую деятельность нового пространства. При такой трактовке возникает, по крайней мере, три вопроса: какое пространство является новым, какова мера вовлечения и что относится к человеческой деятельности? Поиск ответов на эти вопросы может опираться на представление о том, что существуют территориально распределенные и вне территориальные виды человеческой деятельности, разные степени (уровни) преобразования исходной территории со стороны различных видов жизнедеятельности и территории, непосредственно не используемые человеком. Отсюда следует, что некоторая территория, вовлеченная в один вид человеческой деятельности, может быть неосвоенной другим видом деятельности и в этом смысле являться «новой». Было время, когда существовали территории, не затронутые ни одним видом нашей деятельности. Однако сейчас антропогенному воздействию подвержены практически все ландшафты, и трудно найти абсолютно новые территории. Поэтому более правильно говорить о степени вовлечения той или иной территории в человеческую деятельность. Впрочем, для исследовательских целей иногда может быть сделано допущение, что пространства, которые испытывают очень слабое (опосредованное) антропогенное воздействие и непосредственно не вовлечены в хозяйственную деятельность, будут условно считаться неосвоенными или «новыми».

Освоение территории можно представить как некий единый – интегральный – процесс или как множество частных процессов, связанных с различными видами человеческой деятельности. Во втором случае выделяют

промышленное, транспортное, энергетическое, сельскохозяйственное, лесохозяйственное, промысловое и некоторые другие виды освоения. Полный и окончательный список всех видов освоения еще никем не опубликован. Одна из причин такого положения дел – появление (декларирование) новых видов. При этом рассматриваемый процесс может осознаваться в довольно широком диапазоне – от социокультурного феномена [Николаенко, 1999; Федоров, 2009] до лозунга строителей «Освоение территории: всё включено» [Зубова, 2007].

Что касается интегрального процесса освоения территории, то в большинстве исследований он подразумевается, но не объясняется и не визуализируется. «По умолчанию» принято считать, что он совпадает с процессом заселения территории, представляет собой систему социально-экономических отношений [Логинов, 2009], является духовно-практическим процессом [Федоров, 2009] или может быть обнаружен с помощью некоторого наиболее интегрального показателя. В рамках данной работы не ставилась задача идентификации интегрального процесса. Поэтому ограничимся упоминанием о его существовании, чтобы далее сосредоточиться на анализе неизвестного частного вида освоения территории.

Для понимания особенностей как самого процесса освоения (интегрального или частного), так и его результатов целесообразно оперировать таким показателем, как «освоенность территории». Под ним понимается степень (уровень, интенсивность, размер) вовлечения территории в человеческую деятельность. Во многих случаях, для повышения практической значимости проведенных исследований говорят не о каком-то не до конца понятном процессе освоения, а о конкретных результатах этого процесса в виде определенных значений освоенности территории. Более того, данный показатель становится одним из главных индикаторов развития регионов и используется в принятии управленческих решений. Достаточно

упомянуть, что в проекте новой Конституции Российской Федерации [Научный …, 2013] в главе «Территориальное развитие России» имеется статья, названная «Связанность и освоенность территории». В ней предлагается обязать государство нести ответственность за эти два показателя. Весьма симптоматично, что «освоенность» идет вместе со «связанностью», на что будет особо указано в следующем параграфе. Кроме этого, показатели транспортной освоенности территории входят в типовой паспорт безопасности субъектов и муниципальных образований Российской Федерации [Об утверждении …, 2013] и даже существует «Рейтинг освоенности территорий субъектов Российской Федерации» [Рейтинг …, 2013]. Имеются также различные научные работы по расчету освоенности территории. Из последних негеографических публикаций отметим только две – оценку уровня интегральной социально-экономической освоенности региона через отношение таксономического расстояния между регионом и «антиэталоном» к расстоянию от «эталона» до «антиэталона» [Смагин, Неуймин, 2007] и определение интенсивности освоения территории через количество видов разрешенного землепользования, перечисленных в градостроительном регламенте [Гущин и др., 2012].

Значительным вкладом в решение рассматриваемых проблем стала географическая концепция хозяйственного освоения территории, разработанная К. П. Космачевым и его учениками [Географическая …, 1992; Космачев, 1974; Теория …, 1979]. В рамках нашего исследования нет смысла перечислять все достижения иркутской экономико-географической школы, поскольку они опубликованы в указанных и многих других работах. Поэтому подчеркнем только три положения концепции, которые в дальнейшем будут важны для формирования представления о новом виде освоения территории. Во-первых, и это, возможно, будет самым главным положением, освоение территории является специфическим экономико-географическим процессом [Космачев, 1969]. Во-вторых, развитие данного процесса приводит к

формированию «каркаса освоения» и последующему развертыванию процесса с опорой на этот «каркас» [Космачев, 1974]. И, наконец, в-третьих, результатом процесса является освоенность территории, понимаемая не как насыщенность пространства хозяйственными и/или иными антропогенными элементами, а как степень овладения потенциалом территории с учетом эффективности (целесообразности) такого «овладения» [Никульников, 1979].

Несмотря на относительную завершенность ряда положений указанной концепции, все же остается много неясного. Особенно в сфере новых видов вовлечения территории в функционирование информационного (сетевого) общества. Вполне возможно, что изучение особенностей инфокоммуникационно-сетевого освоения территории в ближайшее время станет одним из основных драйверов развития концепции К. П. Космачева. И это несмотря на то, что в рамках общественной географии данная концепция уже заняла достойное положение. Согласно С. А. Тархову, понятие «культурное и хозяйственное освоение территории» входит в число ключевых понятий социально-экономической географии, а метод «изучения процессов социально-экономического освоения территории» – один из основных способов познания пространственной организации жизнедеятельности человека [Тархов, 2013].

2.2. Проникновение сети на новые территории

Под инфокоммуникационно-сетевым (или сетевым) освоением определенной территории понимается процесс последовательного подключения к сети всех потенциальных абонентов данной территории. Здесь «абонент» трактуется в широком смысле – как человек, группа людей, поселение, регион или страна. Далее будут рассматриваться только поселения. Поэтому анализируемый процесс представляет собой

подключение к единой сети всё новых и новых населенных пунктов. Поскольку число поселений фиксировано, то процесс сетевого освоения имеет предел. После подключения к сети всех населенных пунктов возможен этап расширения спектра предоставляемых информационно-коммуникационных услуг, что можно интерпретировать как повторное освоение или «реосвоение». Если учитывать только наиболее общие информационно-коммуникационные сферы, то имеет смысл выделить следующую хронологическую последовательность: почтовое, телеграфное, телефонное, радиоволновое, оптоволоконное (компьютерное) освоение одних и тех же поселений. В рамках каждого из этих частных видов инфокоммуникационно-сетевого освоения можно различать определенные подвиды (например, освоение территории фиксированной и мобильной телефонией).

Как отмечалось в предыдущем параграфе, освоение территории является географическим процессом. На это указывал К. П. Космачев, выделяя такие особенности рассматриваемого процесса, как поступательность (стадии, формы и направления движения), непрерывность во времени и неравномерность в пространстве [Космачев, 1969]. Эти же особенности относятся и к сетевому освоению. Соответствующие примеры будут представлены в следующих двух параграфах. Здесь же напомним еще одно важное положение географической концепции хозяйственного освоения территории – представление о «каркасе освоения» [Космачев, 1974]. Применительно к сетевому освоению это проявляется в формировании «информационно-коммуникационных магистралей». В почтовых сетях таковыми являлись главные (магистральные) почтовые тракты с расположенными на них основными почтовыми учреждениями, а в современных компьютерных сетях – магистральные волоконно-оптические линии связи (для Сибири такой магистралью является трансконтинентальная линии Москва – Хабаровск).

Отмеченная стадийность процесса освоения может проявляться в расширении ИК-сети при переходе от создания одной магистрали к формированию следующей магистрали. Каждая новая магистраль переориентирует основные информационные потоки на себя, что приводит к иной конфигурации сети и созданию узлов на новой территории. Таким образом, сетевое освоение можно представить как последовательность стадий, в каждой из которых доминировала определенная магистраль.

Наличие каналов передачи информации и центров ее обработки указывает на линейно-узловой тип (форму) освоения территории (сочетание очагового и линейного освоения по К. П. Космачеву [Космачев, 1969, 1974]). Что касается сплошного освоения [Космачев, 1969], то при развертывании информационно-коммуникационных сетей данный тип освоения не может распространяться на всю территорию именно из-за линейно-узловой структуры сети. Вместе с тем, если учитывать не только узлы, но и их «зоны обслуживания», то в отдельных частях больших территорий (регионов) за счет перекрытия зон обслуживания близкорасположенных узлов могут складываться ареалы сплошного инфокоммуникационно-сетевого освоения. Типичным примером таких ареалов является «зона покрытия» сотовой связи в городских агломерациях.

Для понимания рассматриваемого процесса недостаточно определения типа, стадии и каркаса освоения. Необходимы еще некоторые количественные показатели, свидетельствующие об особенностях хода освоения территории. В качестве таковых обычно используются различные оценки уровня освоенности территории [Никульников, 1976]. Под освоенностью территории понимается накопленный к заданному моменту времени результат освоения этой территории. Данный результат в большинстве известных случаев фиксировался посредством отнесения некоторых социально-экономических величин к единице площади (плотность населения, плотность транспортной сети и т.д.) [Никульников, 1976]. Такие

оценки являются косвенными, так как сам процесс непосредственно не характеризуется. Чтобы получить представление о ходе изучаемого процесса приходится сравнивать значения освоенности территории, относящиеся к разным моментам времени. Но и в этом случае можно зафиксировать только изменение значений, а не сам механизм процесса освоения.

Следует найти такую конструкцию показателя освоенности территории, которая позволила бы получить представление обо всем предыдущем ходе анализируемого процесса – от его начала до момента фиксации достигнутого уровня освоенности. Впервые такая задача была поставлена Ю. С. Никульниковым, предложившим оценивать освоенность территории через степень овладения потенциалом территории с учетом эффективности (целесообразности) процесса освоения [Никульников. 1979]. Однако эти установки не были реализованы в виде простого количественного показателя, «работа» которого была бы показана на примере конкретной территории.

Недостатки, имеющиеся при интегральной оценке освоенности территории, проявляются и в частных оценках, в том числе инфокоммуникационно-сетевой освоенности. Оперирование, например, количеством компьютеров или сотовых телефонов, приходящихся на единицу площади, ничего не говорит о процессе освоения территории. Еще больше неопределенности возникает при попытке оценить освоенность территории через количество сотовых телефонов, приходящихся на 100 человек. Все это заставило вести поиск нового показателя освоенности территории.

В результате анализа развертывания конкретных ИК-сетей удалось построить новый показатель, отражающий ход сетевого освоения территории. Точнее, сконструировано два показателя – общий и оперативный индексы фронтирности сети. Каждый из них в отдельности уже несет информацию о процессе, а их совместное использование открывает

возможность не только количественно оценить ход процесса и установить основную последовательность развертывания сети, но и получить значение достоверности такой оценки. И все это на базе только двух величин, без сравнения значений в разные моменты времени.

Концепция «фронтира» (подвижной границы между освоенной и неосвоенной территориями) впервые была представлена Фредериком Тёрнером в докладе, прочитанном 12 июля 1893 г. на заседании Американской исторической ассоциации в Чикаго. Затем работы этого автора были сведены в отдельную книгу, изданную, в том числе, и в России [Тёрнер, 2009]. Не пытаясь пересказывать данную концепцию, отметим лишь, что поскольку граница освоенной территории постоянно продвигалась (в Североамериканских штатах это было движение на запад), то более правильно называть эту границу рубежом. Вместе с тем, в контексте развития линейно-узловых структур целесообразнее использовать термин «фронтирность сети», а не «граничность», «рубежность» или «пионерность» сети. Фронтирность сети определяется как некоторое состояние сети, когда часть ее узлов были и/или являются последними пунктами продвижения сети на неосвоенные – в инфокоммуникационно-сетевом смысле – территории. При этом фронтирными узлами (поселениями) не могут быть пункты, открытые на уже существовавших (освоенных) линиях связи. Даже не смотря на то, что в обе стороны от линии связи были неосвоенные территории. Собственно фронтиром являлся только тот узел, до которого прокладывалась новая линия связи.

Исходя из сказанного, общий индекс фронтирности сети F_c предлагается рассчитывать по формуле: $F_c = N_c : N$, где N_c – количество узлов сети, которые когда-либо были фронтирными узлами (поселениями), N – общее количество узлов сети; $0 < Fc < 1$. В свою очередь, оперативный индекс фронтирности сети F_p можно представить в виде $F_p = N_p : N$, где N_p –

количество узлов сети, которые в настоящий момент являются фронтирными узлами (поселениями); $N_p \leq N_c$; $0 < F_p < 1$.

Сочетание значений обоих индексов позволяет идентифицировать преобладающую последовательность развертывания (расширения) сети и тем самым освоения новых территорий. Если оперировать приближением значений каждого индекса к двум пределам (нулю и единице), то теоретически возможны четыре стратегии (модели). Три из них относятся к освоению территории (рис. 2.1):

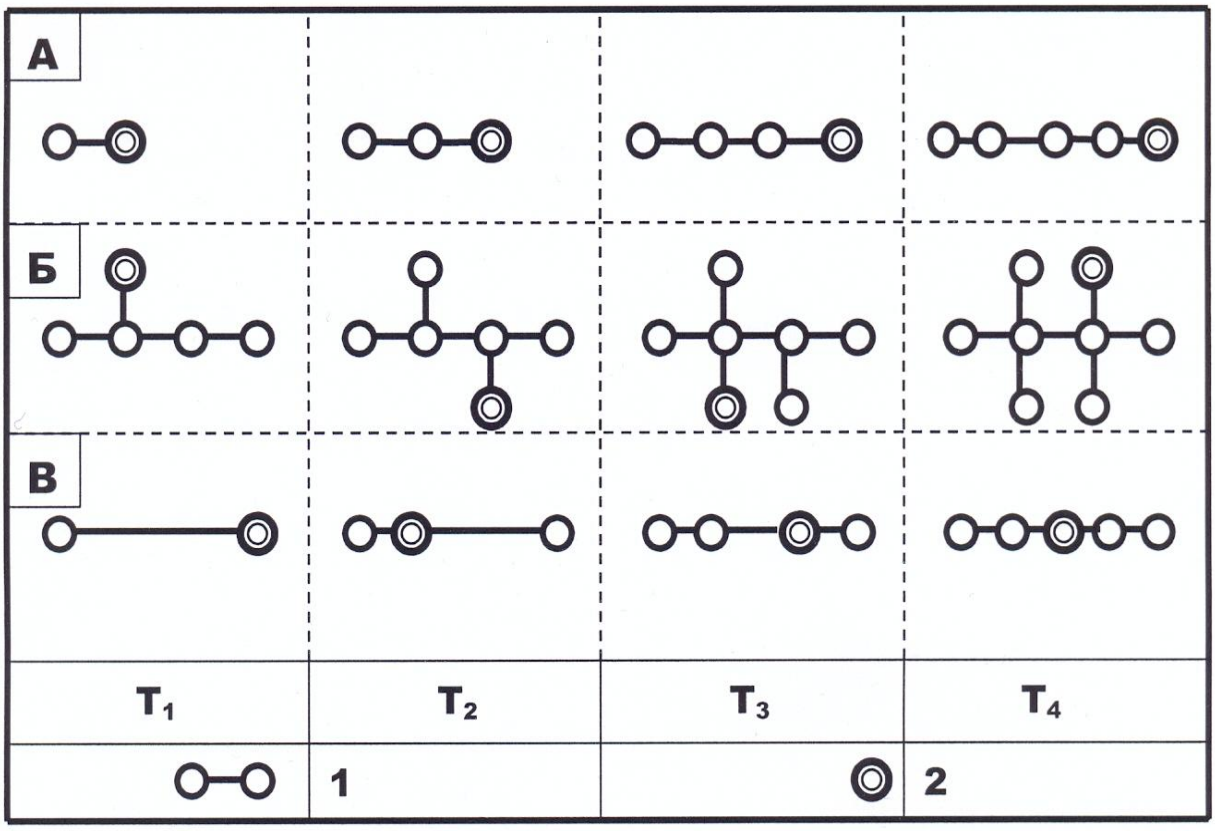

Рис. 2.1. Однонаправленное внешнее (А), разнонаправленное внешнее (Б) и внутреннее (В) развертывание инфокоммуникационной сети

T_1 – T_4 – следующие друг за другом моменты времени; 1 – узлы связи, соединенные линией связи; 2 – новый узел связи, начавший функционировать в соответствующий момент времени.

(А) однонаправленное внешнее развертывание сети ($F_c \rightarrow 1$, $F_p \rightarrow 0$);

(Б) разнонаправленное внешнее развертывание сети ($F_c \rightarrow 1$, $F_p \rightarrow 1$);

(В) внутреннее развертывание сети ($F_c \rightarrow 0$, $F_p \rightarrow 0$).

Для А-стратегии освоения характерно продвижение на новые территории посредством создания в одном направлении линий связи до каждого последующего нового узла (рис. 2.1, А). В случае Б-стратегии так же прокладываются линии до новых узлов, но это происходит в разных направлениях (рис. 2.1, Б). В-стратегия отличается от двух других стратегий тем, что изначально прокладывается новая линия связи до удаленного нового узла, а затем все последующие новые узлы создаются на уже существующей линии (рис. 2.1, В).

В больших сетях предельные величины F_c и F_p примерно равны нулю и единице. Что же касается малых сетей, то эти величины отличаются от 0 и 1. В табл. 2.1 приведены предельные значения индексов для сетей, имеющих до 30 узлов. Поскольку минимально возможная сеть начинается с двух узлов (поселений), то о каких-либо намеках на дальнейшее расширение сети может идти речь, только начиная с 3-узловых структур. Поэтому значения индексов для сети из двух узлов не приведены.

Таблица 2.1

Значения общего (F_c) и оперативного (F_p) индексов фронтирности для трех стратегий развертывания сети

Количество узлов сети	А- стратегия		Б- стратегия		В- стратегия	
	F_c	F_p	F_c	F_p	F_c	F_p
3	0,667	0,333	0,667	0,667	0,333	0,333
4	0,750	0,250	0,750	0,750	0,250	0,250
5	0,800	0,200	0,800	0,800	0,200	0,200
6	0,833	0,167	0,833	0,833	0,167	0,167
7	0,857	0,143	0,857	0,857	0,143	0,143
8	0,875	0,125	0,875	0,875	0,125	0,125
9	0,889	0,111	0,889	0,889	0,111	0,111
10	0,900	0,100	0,900	0,900	0,100	0,100
11	0,909	0,091	0,909	0,909	0,091	0,091
12	0,917	0,083	0,917	0,917	0,083	0,083
13	0,923	0,077	0,923	0,923	0,077	0,077
14	0,929	0,071	0,929	0,929	0,071	0,071
15	0,933	0,067	0,933	0,933	0,067	0,067
16	0,938	0,063	0,938	0,938	0,063	0,063
17	0,941	0,059	0,941	0,941	0,059	0,059
18	0,944	0,056	0,944	0,944	0,056	0,056
19	0,947	0,053	0,947	0,947	0,053	0,053
20	0,950	0,050	0,950	0,950	0,050	0,050
21	0,952	0,048	0,952	0,952	0,048	0,048
22	0,955	0,045	0,955	0,955	0,045	0,045
23	0,957	0,043	0,957	0,957	0,043	0,043
24	0,958	0,042	0,958	0,958	0,042	0,042
25	0,960	0,040	0,960	0,960	0.040	0,040

26	0,962	0,038	0,962	0,962	0,038	0,038
27	0,963	0,037	0,963	0,963	0,037	0,037
28	0,964	0,036	0,964	0,964	0,036	0,036
29	0,966	0,034	0,966	0,966	0,034	0,034
30	0,967	0,033	0,967	0,967	0,033	0,033

Процесс расширения реальных информационно-коммуникационных сетей, разумеется, отличается от трех заданных идеальных стратегий (общих моделей). В действительности преобладает переплетение (чередование) стратегий внешнего и внутреннего развертывания. Чтобы получить более точные оценки последовательности развертывания сети были введены 38 моделей. Из них одна половина относилась к переплетению стратегий А и В, а вторая половина – стратегий Б и В. При этом символическая запись модели имела следующий вид: 1А↔1В. Это означало, что каждый раз после создания одного узла по стратегии А следовало создание одного узла по стратегии В, затем опять один узел по А, после чего создавался один узел по В-стратегии и т.д. Формальным критерием отнесения реальной сети к этой модели было наличие $F_c \rightarrow 0{,}5$ и $F_p \rightarrow 0$. После одного узла по стратегии А могли следовать до 10 узлов по стратегии В, что давало десять моделей. Аналогичным образом задавались и другие модели. Общий перечень 38 моделей можно представить в следующем виде: 1А↔1В, 1А↔2В, 1А↔3В, 1А↔4В, 1А↔5В, 1А↔6В, 1А↔7В, 1А↔8В, 1А↔9В, 1А↔10В; 2А↔1В, 3А↔1В, 4А↔1В, 5А↔1В, 6А↔1В, 7А↔1В, 8А↔1В, 9А↔1В, 10А↔1В; 1Б↔1В, 1Б↔2В, 1Б↔3В, …, 1Б↔10В; 2Б↔1В, 3Б↔1В, 4Б↔1В, …, 10Б↔1В). Расшифровка некоторых из них приведена в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Расшифровка моделей развертывания информационно-коммуникационной сети

Модели	Индексы фронтирности сети	Последовательность развертывания сети
1А↔1В	$F_c \rightarrow 0,5$, $F_p \rightarrow 0$	После каждой прокладки линии до нового узла, следующий узел создавался на уже существующей линии.
1А↔2В	$F_c \rightarrow 0,333$, $F_p \rightarrow 0$	После каждой прокладки линии до нового узла, следующие два узла создавались уже на существующей линии.
1А↔3В	$F_c \rightarrow 0,25$, $F_p \rightarrow 0$	То же, только на уже существующей линии создавались три узла.
2А↔1В	$F_c \rightarrow 0,667$, $F_p \rightarrow 0$	После каждого создания узла на существующей линии, происходила прокладка линии до первого нового узла и далее еще одной новой линии до второго нового узла.
3А↔1В	$F_c \rightarrow 0,75$, $F_p \rightarrow 0$	То же, только последовательно прокладывались три новые линии до трех узлов.
1Б↔1В	$F_c \rightarrow 0,5$, $F_p \rightarrow 0,5$	После каждой прокладки линии до нового узла по стратегии Б, создавался один узел на уже существующей линии.
1Б↔2В	$F_c \rightarrow 0,333$,	То же, только на уже существующей

	$F_p \rightarrow 0{,}333$	линии создавалось два узла.
1Б↔3В	$F_c \rightarrow 0{,}250$, $F_p \rightarrow 0{,}250$	То же, только на уже существующей линии создавалось три узла.
2Б↔1В	$F_c \rightarrow 0{,}667$, $F_p \rightarrow 0{,}667$	После каждого создания узла на существующей линии, происходила прокладка линий до двух новых узлов по стратегии Б.
3Б↔1В	$F_c \rightarrow 0{,}750$, $F_p \rightarrow 0{,}750$	То же, только происходила прокладка линий до трех новых узлов по Б-стратегии.

Как и в случае с общими моделями (стратегиями), в малых сетях величины F_c и F_p отличались от контрольных значений каждой модели. В табл. 2.3 приведены значения индексов фронтирности для трех моделей развертывания сетей, имеющих до 30 узлов.

Наличие контрольных величин необходимо для того, чтобы определив значения F_c и F_p для конкретной сети, можно было бы отнести эту сеть к той или иной модели по наибольшему сходству контрольных и реальных значений. Покажем это на условном примере. Допустим, в сети, состоящей из 20 узлов, на момент оценки зафиксировано 5 фронтирных узлов и еще 10 узлов когда-то в прошлом были фронтирами. Тогда $F_c = (5+10) : 20 = 0{,}750$ и $F_p = 5 : 20 = 0{,}250$. Из общих моделей к этим значениям ближе всего будет А-стратегия для 20 узлов (см. табл. 2.1). В данном случае удаленность от контрольных величин равнялась 0,400 (т.е. 0,950 – 0,750 + 0,250 – 0,050). Однако наибольшее (полное) совпадение получилось с моделью 3А↔1В (0,750 – 0,750 + 0,250 – 0,250 = 0).

Если разделить значение удаленности между реальными и контрольными величинами на максимально возможное отличие по двум индексам (1 – 0 + 1

– 0 = 2) и перевести все это в проценты, то получим условную оценку соответствия (сходства, подобия, вероятности, достоверности) между моделью и действительностью. Так, наш пример характеризовался 80-процентным совпадением с А-стратегией (100 · [1 – (0,400 : 2)] = 80%) и полным сходством с моделью 3А↔1В (100 · [1 – (0 : 2)] = 100%).

Таблица 2.3

Значения общего (F_c) и оперативного (F_p) индексов фронтирности для трех моделей развертывания сети (1А↔1В, 1Б↔1В, 1Б↔2В)

при разном количестве узлов

Количество узлов сети	1А ↔1В		1Б ↔1В		1Б ↔2В	
	Fc	Fp	Fc	Fp	Fc	Fp
4	0,500	0,250	0,500	0,500	-*	-
5	0,400	0.200	0,400	0,400	-	-
6	0,500	0,167	0,500	0,500	0,333	0,333
7	0,429	0,143	0,429	0,429	0,286	0,286
8	0,500	0.125	0,500	0,500	0,375	0,375
9	0,444	0,111	0,444	0,444	0,333	0,333
10	0,500	0,100	0,500	0,500	0,300	0,300
11	0,455	0,091	0,455	0,455	0,364	0,364
12	0,500	0.083	0,500	0,500	0,333	0,333
13	0,462	0.077	0,462	0,462	0,308	0,308
14	0.500	0.071	0,500	0,500	0,357	0,357
15	0,467	0,067	0,467	0,467	0,333	0,333
16	0,500	0.063	0,500	0,500	0,313	0,313
17	0,471	0,059	0,471	0,471	0,353	0,353
18	0,500	0,056	0,500	0,500	0,333	0,333

19	0,474	0,053	0,474	0,474	0,316	0,316
20	0,500	0.050	0,500	0,500	0,360	0,360
21	0,476	0,048	0,476	0,476	0,333	0,333
22	0,500	0,045	0,500	0,500	0,318	0,318
23	0,478	0,043	0,478	0,478	0,348	0,348
24	0,500	0,042	0,500	0,500	0,333	0,333
25	0,480	0.040	0,480	0,480	0,320	0,320
26	0,500	0,038	0,500	0,500	0,346	0,346
27	0,481	0,037	0,481	0,481	0,333	0,333
28	0,500	0,036	0,500	0,500	0,321	0,321
29	0.483	0,034	0,483	0,483	0.345	0,345
30	0,500	0,033	0,500	0,500	0,333	0,333

Примечание. * Модели чередования одного внешнего узла с двумя внутренними узлами запускаются только с 6-узловых сетей.

Для каждого размера сети (количества узлов) сочетание контрольных значений обоих индексов фронтирности в трех стратегиях и тридцати восьми моделях является уникальным, что позволяет легко идентифицировать последовательность развертывания сети. Однако заданные модели не могут охватить все варианты сочетания внешнего и внутреннего развертывания сети. Поэтому возможны случаи, когда значения индексов фронтирности равноудалены от двух моделей. Как показал анализ развертывания реальных ИК-сетей, такая ситуация соответствует поочередной смене двух моделей в последовательности создания новых узлов. Кроме этого, существует еще одна область неопределенности – модели вида 2А↔2В, 3А↔3В, 3Б↔6В, 4Б↔9В и т.д. Иначе говоря, когда после создания подряд нескольких узлов по одной из стратегий следует формирование подряд нескольких узлов по противоположной стратегии. В предложенной методике с помощью двух индексов фронтирности однозначно идентифицируются только случаи

сочетания создания узла по одной стратегии с формированием подряд нескольких узлов по противоположной стратегии.

Применительно к моделям вида 3А↔3В имеющиеся индексы фронтирности либо однозначно фиксируют не все ситуации, либо сводят их к уже известным моделям (3А↔3В превращается в 1А↔1В, 3Б↔6В – в 1Б↔2В и т.д.). При этом анализ реальных информационно-коммуникационных сетей, по которым была доступна информация о последовательности создания узлов, показал, что ситуации от 2А (или 2Б)↔2В до 5А(5Б)↔5В встречаются в виде отдельных эпизодов крайне редко и в общей последовательности создания узлов нивелируются до 1Б↔1В или других заданных моделей. Остальные неучтенные модели – 6А(6Б)↔6В, 7А(7Б)↔7В и др. – вообще не встречались в проанализированной выборке. Впрочем, это не исключает их присутствие во всем многообразии сетей. Поэтому в дальнейшем необходимо разработать дополнительные индексы фронтирности, позволяющие однозначно идентифицировать и эти маловероятные ситуации.

Освоенность территории как некоторое зафиксированное в определенный момент времени состояние процесса сетевого освоения может оцениваться как общим индексом фронтирности F_c, так и моделью развертывания сети. В обоих случаях целесообразно исходить из того, что наиболее активное освоение территории происходит при внешнем развертывании сети ($F_c \rightarrow 1$). Это позволяет интерпретировать статичный индекс F_c как динамичное соотношение узлов, созданных по стратегиям внешнего и внутреннего расширения сети. Например, $F_c = 0{,}600$ означает, что из каждых десяти узлов шесть создавались по стратегии внешнего, а четыре – внутреннего развертывания сети. В этом смысле, чем выше значение F_c, тем более освоенной является оцениваемая территория. Применительно к моделям, освоенность территории снижается в следующем направлении: Б >А>1Б↔1В>1А↔1В>1Б↔2В>…>В.

Сетевая освоенность территории может быть оценена и с помощью других индексов, не приводящих к определению последовательности узлов. Выделим два простых показателя – отношение освоенной территории ко всей рассматриваемой территории и степень связности сети. В первом случае в исследуемом регионе определяются зоны обслуживания (покрытия) каждого узла, а затем подсчитывается площадь территории, на которую проецируются отмеченные зоны. Полученное значение делится на общую площадь региона. В результате получается некоторая безразмерная величина, показывающая долю территории региона, освоенную в сетевом плане. Разумеется, такие величины ничего не говорят о процессе развертывания ИК-сети. Более информативным представляется сравнение разновременных картографических изображений освоенных территорий. По крайней мере, на этой основе можно делать выводы о преобладающих направлениях пространственной экспансии сети.

Применительно к информационно-коммуникационным сетям можно также говорить о степени реализации тактических (оперативных, текущих) и стратегических (конечных, итоговых) задач развертывания. Напомним, что конечная задача развития любой ИК-сети – это подключение к сети всех потенциальных абонентов. Что касается текущих задач, то их много, но основной все же является задача обеспечения максимальной надежности сети. Такая надежность достигается при обеспечении полной связности пространства и не только за счет инфокоммуникационных сетей, а, к примеру, и сети авиасообщений [Тархов, 2015]. Поэтому в сетевом анализе наиболее надежной считается полносвязная линейно-узловая структура (см. рис. 1.3, Г). Отсюда степень овладения этим потенциалом, что по Ю. С. Никульникову является главным количественным критерием освоенности [Никульников, 1979], может служить показателем освоенности сетевых возможностей территории. В данном случае степень связности сети C определяется по формуле: $C = L : L_{max}$, где L – количество линий связи между

узлами, L_{max} – максимально возможное количество линий связи при заданном числе узлов ($L_{max} = N \cdot (N - 1) : 2$, где N – количество узлов сети).

2.3. Расширение почтовой сети

Приступая к географическому изучению информационно-коммуникационных сетей, целесообразно начать с хронологически первых сетей – почтовых. Актуальность обращения к почтовым сетям вызвана еще и тем, что географы практически не занимались их исследованием. Фундаментальные работы по географическому изучению почтовых сетей отсутствуют как в отечественной, так и в зарубежной науке (см. §§ 1.2 и 1.3).

Для понимания особенностей эволюции ИК-сетей особое значение приобретает анализ процесса их зарождения. Без «точки отсчета» в виде знания о первых сетях невозможно приступать к определению главных тенденций развития линейно-узловых структур передачи информации и выявлению направлений трансформации территориальной организации общества. Поэтому следует не просто исследовать любые почтовые сети, а в первую очередь сосредоточиться на познании именно изначальных сетей.

Еще одно важное уточнение связано с тем, что почтовая связь может существовать без почтовой сети (но не наоборот). На Руси почта как некоторая служба по пересылке корреспонденции зародилась примерно в середине IX в. [Вигилёв, 1977]; первая почтовая сеть, состоящая из постоянно действующих почтовых учреждений и связывающих их почтовых трактов, сформировалась к 1714 г. (см. § 1.1). Таким образом, почта, почтовые тракты и почтовая корреспонденция существовали и до появления первых почтовых сетей.

Регулярная доставка почты в Сибирь была организована в конце XVII века. По данным А. Вигилёва [Вигилёв, 1975], первый почтарь уехал из Москвы 8 января 1699 г. Он должен был доставить 28 царских указов воеводам различных городов Урала и Сибири, а также 12 «грамоток» (так на языке того времени назывались купеческие письма). При этом обязанности по получению и отправлению почты возлагались на воевод. Соответственно, не было никаких учреждений по обработке, сортировке и другим почтовым операциям. Только в 1782 г. открыли почтовые конторы в Тобольске и Томске [Добин, 2009], соединив их почтовым трактом с выходом на Екатеринбург и далее на единую почтовую сеть Российской империи. Таким образом, формирование почтовой сети Сибири началось с одновременного открытия контор в двух областных городах Тобольского наместничества и введения в постоянную эксплуатацию связывающего их почтового тракта. Дальнейшее развитие почтовых трактов показано на рисунке 2.2 (при создании первой из трех схем использовались сведения из [Всеобщий …, 1791], которые уточнялись по нашей базе данных).

Территориальные рамки Сибири определялись досоветскими представлениями о ней как части Российской империи от Урала и Степного края до тихоокеанского побережья с островами. Сегодня эта территория называется Сибирью и Дальним Востоком, или Азиатской Россией. Иногда ее называют Большой Сибирью [Лавровский, Мурзов, 2014]. В качестве единой сетки исследования была принята схема административно-территориального деления Сибири 1916 г., представленная Тобольской, Томской, Енисейской и Иркутской губерниями, Забайкальской, Якутской, Амурской, Приморской, Камчатской и Сахалинской областями.

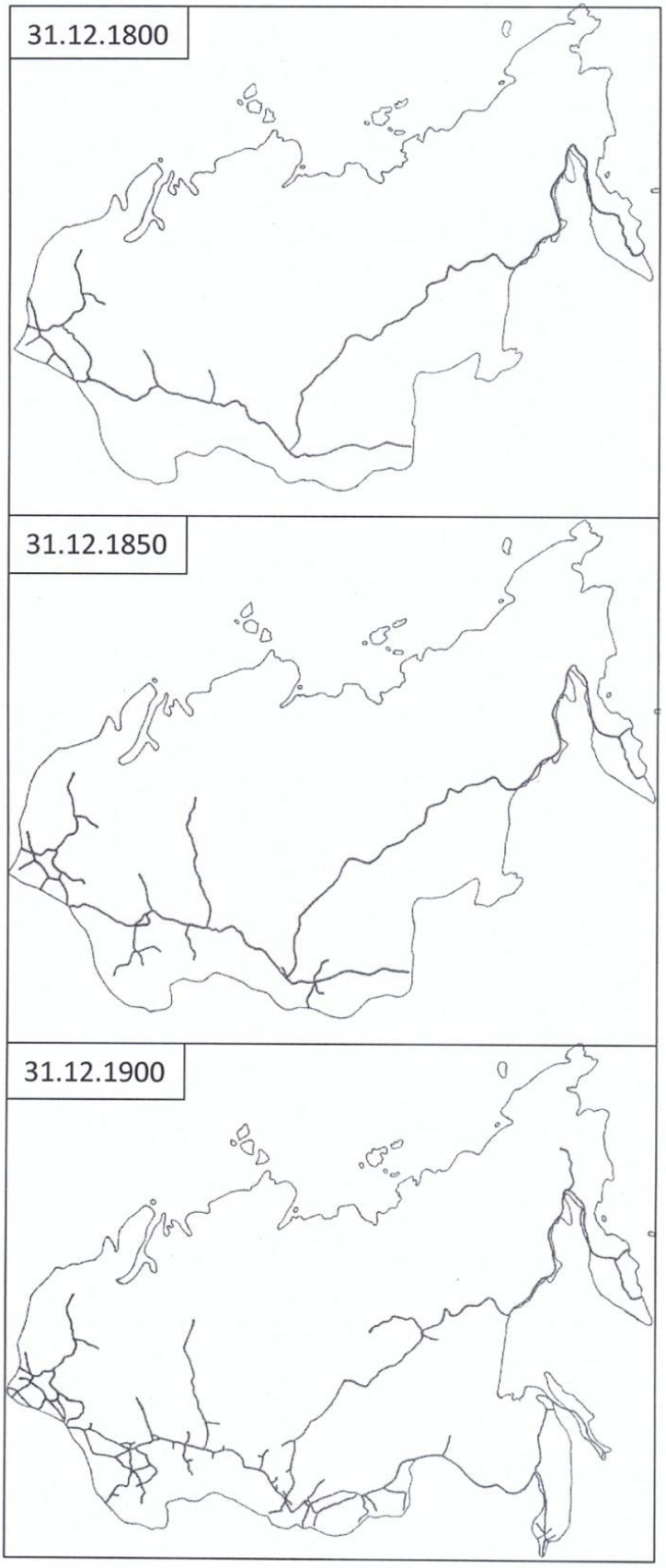

Рис. 2.2. Почтовые тракты Сибири в 1800, 1850 и 1900 гг.

Административно-территориальное деление России 1916 г. и 2015 г. соотносятся следующим образом (рис. 2.3). Если не считать небольшие расхождения в границах, то Тобольская губерния 1916 г. на современной карте Российской Федерации представлена Тюменской областью с двумя округами, восточной частью Свердловской области (бассейн р. Тавды и нижняя часть бассейна р. Туры), Курганской (без западной окраины) и Омской (кроме города Омск и территории южнее железнодорожной линии Петропавловск – Омск – Новосибирск) областями. В свою очередь, Томская губерния – это ныне Томская, Новосибирская и Кемеровская области, а также Алтайский край и Республика Алтай. Енисейская губерния соответствует Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва. Иркутская губерния – это Иркутская область и западная часть Республики Бурятия (бассейн р. Ангары). Забайкальская область в 1916 г. занимала территорию, на которой ныне находятся Забайкальский край и Республика Бурятия (без бассейна р. Ангары). Якутская область соответствует Республике Саха (Якутия) с бассейнами рек Колыма в Магаданской области и Лена в Хабаровском крае. Амурская область – это ныне Амурская область и Еврейская автономная область.

На территории Приморской области 1916 г. в настоящее время находятся Приморский край и Хабаровский край до 52^{o} с.ш. Камчатская область – это ныне Камчатский край, Чукотский автономный округ, Магаданская область (без бассейна р. Колымы) и север Хабаровского края (севернее 56-й параллели и без бассейна р. Лены). Сахалинская область 1916 г. на современной карте России представлена островом Сахалин и частью Хабаровского края, находящейся между 52-й и 56-й параллелями.

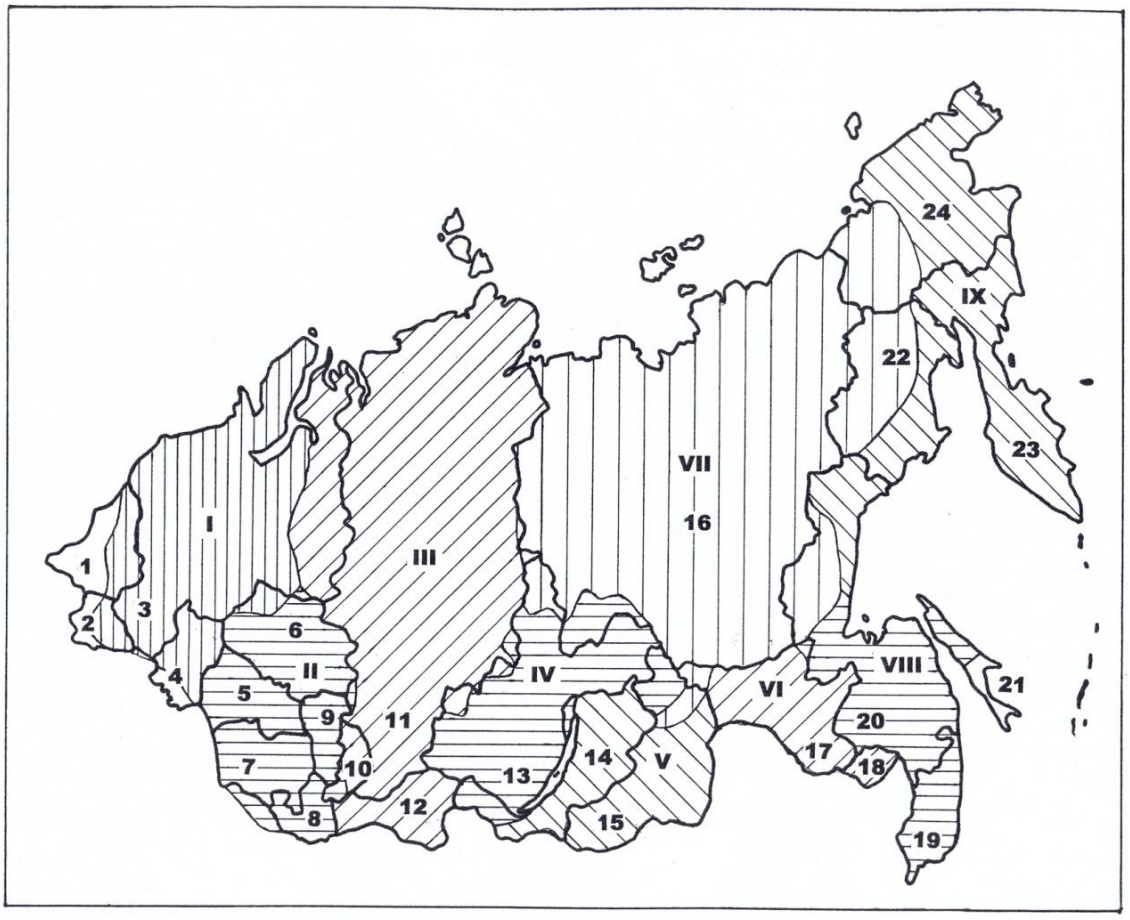

Рис. 2.3. Административно-территориальное деление восточной части России в 1916 и 2015 гг.

Утолщенной линией обозначены современные границы, а различной штриховкой – губернии и области 1916 г. Административно-территориальные единицы: I – Тобольская губерния (губ.), I I – Томская губ., III – Енисейская губ., IV – Иркутская губ., V – Забайкальская область (обл.), VI – Амурская обл., VII – Якутская обл., VIII – Приморская и Сахалинская области, IX – Камчатская обл.; 1 – Свердловская обл., 2 – Курганская обл., 3 – Тюменская обл. с Ханты-Мансийским и Ямало-Ненецким автономными округами, 4 – Омская обл., 5 – Новосибирская обл., 6 – Томская обл., 7 – Алтайский край, 8 – Республика Алтай, 9 – Кемеровская обл., 10 – Республика Хакасия, 11 – Красноярский край, 12 – Республика Тыва, 13 – Иркутская обл., 14 – Республика Бурятия, 15 – Забайкальский край, 16 – Республика Саха (Якутия), 17 – Амурская обл., 18 – Еврейская автономная

обл., 19 – Приморский край, 20 – Хабаровский край, 21 – Сахалинская обл., 22 – Магаданская обл., 23 – Камчатский край, 24 – Чукотский автономный округ.

После русско-японской войны южная часть острова Сахалин (южнее 50-й параллели) находилась под оккупацией Японии. В связи с чрезмерно малым количеством почтовых учреждения, размещенных на острове (два в 1916 г.), в большинстве примеров, представленных в данной работе, Сахалинская область рассматривалась вместе с Приморской областью. При этом все расстояния фиксировались в верстах (1 почтовая верста = 1066,7 м), а время – по старому стилю (юлианскому календарю). Перевод в ныне используемый григорианский календарь возможен путем прибавления 11 дней к датам 1700 – 1799 гг., 12 дней – к датам 1800 – 1899 гг. и 13 дней – к датам с 1 января 1900 г. по 1 февраля 1918 г.

К концу анализируемого периода времени (31 декабря 1916 г.) в почтовую сеть Сибири входили 2 почтовые конторы, 132 почтово-телеграфные конторы, 561 почтовое отделение, 260 почтово-телеграфных отделений, 7 временных (летних) отделений, 13 пароходных почтовых отделений, 21 подвижное и 9 стационарных железнодорожных почтовых отделений. Помимо этой сети почтовые операции производились при 79 волостных правлениях, 50 железнодорожных станциях и 11 кредитных товариществах.

Целью развертывания первоначальной сети было продвижение на восток – к Тихому океану. За 1782 – 1786 гг. ввели в эксплуатацию более 10 тыс. верст от Тюмени до Петропавловской гавани (ныне Петропавловск-Камчатский), не считая «боковых» трактов. При этом Московско-Сибирский тракт существовал и до 1782 г. [Катионов, 2008; Суслов, 2007], но на нем не

было государственных почтовых учреждений с регулярным обменом почт, т.е. отсутствовала сеть как явление.

Продвижение на восток подразумевало открытие почтовых контор (почтамтов) в основных административных центрах. Тогда Сибирь была разделена на Тобольское, Колыванское и Иркутское наместничества, первое из которых включало Тобольскую и Томскую области, а последнее – Иркутскую, Нерчинскую, Якутскую и Охотскую области [Описание …, 1982; Описание …, 1988]. В идеале почтовые учреждения для начала следовало бы открыть во всех областных и уездных городах. Однако на самом деле, для сохранения скорости продвижения на восток, пришлось пропустить многие города. В итоге почтовые учреждения были открыты только в 13 поселениях.

Для сибирской почты досоветского периода было характерно создание множества почтовых трактов, один из которых являлся главным. Таких главных (магистральных) почтовых трактов в истории Сибири было три. Уже упомянутый первый тракт (Тюмень – Тобольск – Томск – Иркутск – Якутск – Петропавловская гавань) был введен в эксплуатацию в 1786 г., второй (Тюмень – Омск – Томск – Иркутск – Чита – Благовещенск – Николаевск) – в 1858 г., третий (Курган – Омск – Иркутск – Чита – Харбин – Владивосток) – в 1902 г. (табл. 2.4). Первые два главных тракта представляли собой в той или иной мере обустроенные грунтовые дороги, а третий тракт – это железнодорожный путь из Челябинска во Владивосток через Маньчжурию.

Развитие почтовой сети Сибири шло от одного главного тракта к другому. При этом каждый раз старый тракт продолжал функционировать, но основной объем перевозки почты перемещался на новый главный тракт. Топология почтовой сети относительно первых двух главных трактов показана на рис. 2.4, а схема сети при третьем главном тракте опубликована ранее [Блануца, 2010].

Таблица 2.4

Характеристика главных почтовых трактов Сибири

Конечные пункты главного тракта	Начало функционирования всего тракта (год)	Длина главного тракта (верст)	Длина всех трактов почтовой сети (верст)	Количество почтовых поселений на главном тракте (шт.)	Количество всех почтовых поселений (шт.)
Тюмень - Петропавловская гавань	1786	10305	11863	10	13
Тюмень - Николаевский порт	1858	7452	22008	27	69
Курган - Владивосток	1902	4463*	28856	32**	266

Примечания: * Без учета Китайско-Восточной железной дороги (КВЖД; 1388 верст).

** Без учета Петропавловска, Омска и Харбина, поскольку они были расположены за пределами Сибири.

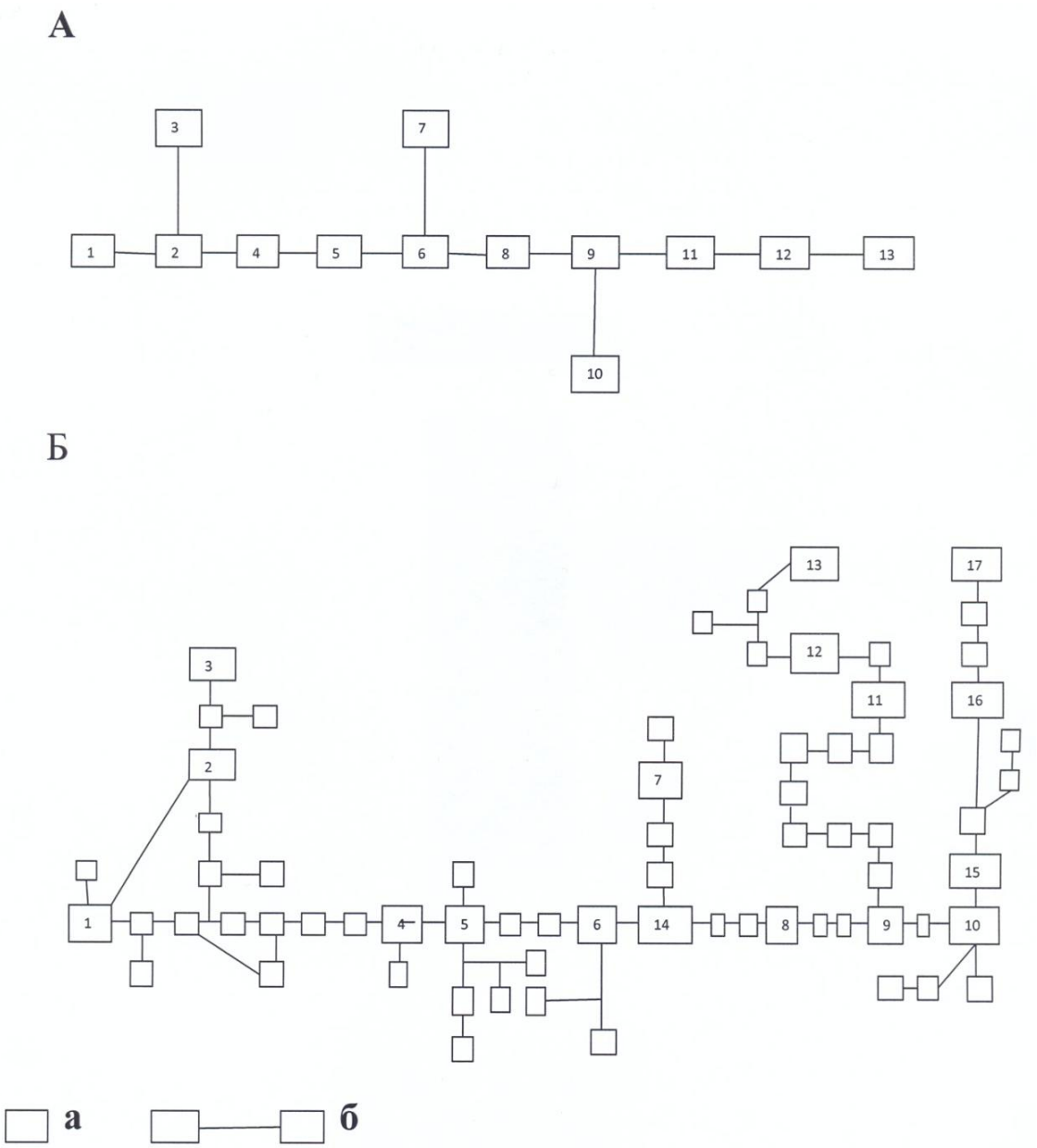

Рис. 2.4. Схемы почтовой сети Сибири 1786 г. (А) и 1858 г. (Б)

а – почтовое поселение (1 – Тюмень, 2 – Тобольск, 3 – Березов, 4 – Колывань, 5 – Томск, 6 – Ачинск. 7 – Енисейск, 8 – Нижнеудинск, 9 – Иркутск, 10 – Верхнеудинск, 11 – Якутск, 12 – Охотск, 13 – Петропавловская гавань, 14 – Красноярск, 15 – Чита, 16 – Благовещенск, 17 – Николаевск); б – почтовый тракт между поселениями.

Четвертый главный почтовый тракт Сибири так и не был создан (в советское время произошел возврат ко второму тракту, но уже в виде железнодорожного пути; существует по настоящее время), но к концу 1916 г. произошли существенные изменения третьего тракта – в Омске и около Читы имело место раздвоение тракта, а в Хабаровске – соединение Амурской и Уссурийской (тогда отдел КВЖД) железных дорог. С учетом этих изменений целесообразно выделить декабрь 1916 г. как некоторое завершение трансформаций третьего главного тракта.

В целом, запуск каждого нового главного тракта как бы подводил итог расширения почтовой сети, что позволило выделить четыре этапа (стадии) развития сети: 1782 – 1786 гг., 1787 – 1858 гг., 1859 – 1902 гг. и 1903 – 1916 гг. Для удобства сравнения, каждый этап завершался 31 декабря, а следующий этап начинался 1 января. Из этого следует, что для получения наиболее общих характеристик почтово-сетевого освоения досоветской Сибири можно сравнивать значения освоенности территории, относящиеся к 31.12.1786, 31.12.1858, 31.12.1902 и 31.12.1916.

Для общегеографического представления о ходе почтово-сетевого освоения Сибири были созданы картографические изображения освоенной территории на каждую из перечисленных выше дат. В дореволюционных официальных почтовых документах нет сведений о стандартном радиусе зоны обслуживания почтового учреждения. Вместе с тем, пространственная организация перевозки корреспонденции по почтовым трактам Сибири была такова, что в среднем через каждые 25 верст создавалась почтовая станция [Начало …, 1887]. Отсюда с некоторой долей условности можно предположить, что поездки на расстояние, превышающее 25 верст до ближайшего почтового учреждения, были не очень целесообразны. Таким образом, расстояние в 25 верст можно считать примерным радиусом зоны обслуживания почтового поселения. В итоге полученные схемы (рис. 2.5) свидетельствовали о значительном росте освоенной территории с 1786 г. по

1916 г. Перекрытие зон обслуживания отдельных почтовых учреждений в 1916 г. даже привело к появлению нескольких ареалов сплошного освоения, хотя все же преобладало очаговое почтовое освоение Сибири.

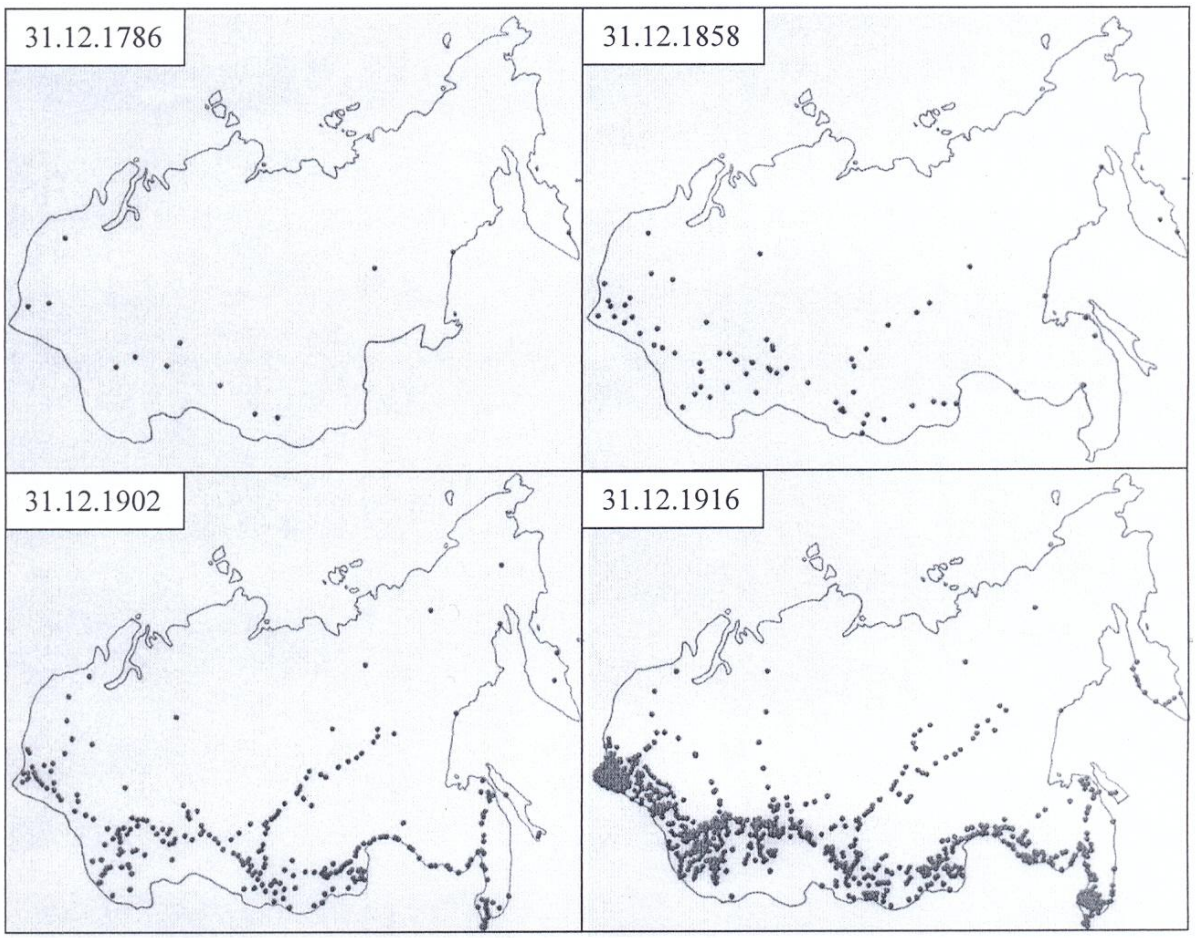

Рис. 2.5. Расчетные зоны обслуживания почтовых учреждений Сибири в четыре момента времени

Каждая схема показывала территории (выделены черным цветом), в пределах которых любая точка удалена от почтовых учреждений не более чем на 25 верст. Однако эти схемы по отдельности ничего не говорят о самом процессе освоения. Только одновременное сравнение всех схем может

служить основанием для получения выводов о наиболее общих направлениях почтового освоения. И даже в этом случае невозможно понять сам механизм развертывания почтовой сети. Это заставляет искать иные способы оценки инфокоммуникационно-сетевой освоенности территории.

Если трактовать повышение уровня сетевой освоенности территории как увеличение связности (надежности) сети, развернутой на этой территории, то можно воспользоваться предложенным в предыдущем параграфе способом определения степени связности сети. В качестве анализируемых сетей выбраны губернские и областные почтовые сети Сибири. Расчеты показали (табл. 2.5), что связность этих сетей существенно

Таблица 2.5

Изменение степени связности губернских и областных почтовых сетей Сибири в 1786 – 1916 гг.

Губернии (области)	1786 г.	1858 г.	1902 г.	1916 г.
Тобольская	0,667	0,162	0,073	0,008
Томская	-**	0,154	0,053	0,011
Енисейская	-	0,182	0,100	0,022
Иркутская	-	0,200	0,043	0,023
Забайкальская	-	0,250	0,040	0,020
Амурская	-	-	0,111	0,032
Якутская	-	0,667	0,167	0,091
Камчатская	-	0,400	0,400	0,154
Приморская и Сахалинская*	-	0,667	0,057	0,022

Примечания: *В связи с предельно малым количеством почтовых поселения в Сахалинской области, эта административно-территориальная единица рассматривалась вместе с Приморской областью.

**Связность рассчитывалась для сетей, состоящих из трех и более поселений.

снизилась с 1786 г. по 1916 г. Получается, что рост количества почтовых поселений и увеличение освоенной территории (см. рис. 2.5) не сопровождались хотя бы сохранением исходной степени надежности (не говоря уже о повышении надежности сети). Более того, именно в тех регионах, где наблюдался наибольший рост количества почтовых поселений (Тобольская, Томская и Енисейская губернии), было самое существенное снижение надежности почтовой сети.

Приведенные выше оценки дают некоторое довольно общее представление о процессе почтово-сетевого освоения Сибири, но никак не описывают сам механизм развертывания сети [Блануца, 2015а, г]. Для этого обратимся к индексам фронтирности. В качестве примера возьмем почтовую сеть Сибири, сформированную к концу 1858 г. (рис. 2.3, Б), и отметим на ней фронтирные поселения (рис. 2.6). За время развития этой сети (с 1782 г.) фронтирами были 24 из 69 почтовых поселений. В том числе 19 поселений оставались фронтирами на момент оценки ситуации (31 декабря 1858 г.). Из этого следует, что $F_c = 24 : 69 = 0{,}348$ и $F_p = 19 : 69 = 0{,}275$. В свою очередь, сравнение этих значений с контрольными величинами для 69 узлов позволило установить, что развертывание почтовой сети Сибири в 1782 – 1858 гг. более всего соответствовало модели 1Б↔2В (0,348 – 0,333 + 0,333 – 0,275 = 0,073). Эта модель воспроизводила реальный процесс почтово-сетевого освоения на 96% (100·[1 – (0,073 : 2)]).

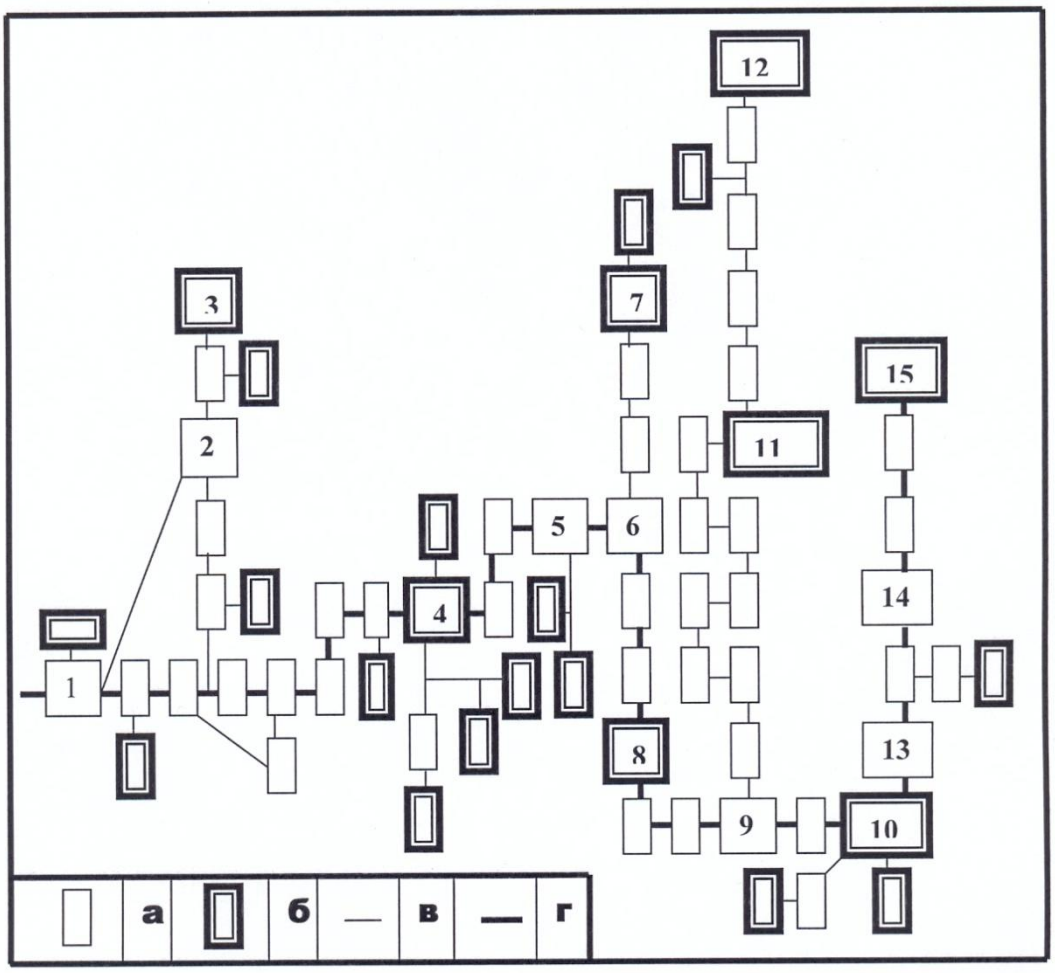

Рис. 2.6. Топологическая схема почтовой сети Сибири с фронтирными поселениями (по состоянию на 31 декабря 1858 г.)

а – почтовое поселение, б – фронтирное почтовое поселение, в – почтовый тракт, г – главный (магистральный) почтовый тракт. Основные почтовые поселение: 1 – Тюмень, 2 – Тобольск, 3 – Березов, 4 – Томск, 5 – Ачинск, 6 – Красноярск, 7 – Енисейск, 8 – Нижнеудинск, 9 – Иркутск, 10 – Верхнеудинск (ныне Улан-Удэ), 11 – Якутск, 12 – Петропавловский порт (ныне Петропавлоск-Камчатский), 13 – Чита. 14 – Благовещенск, 15 – Николаевск (ныне Николаевск-на-Амуре).

Сравнение полученных значений F_c и F_p с соответствующими контрольными величинами позволило установить, по каким моделям

проходило развертывание губернских и областных почтовых сетей Сибири (табл. 2.6). Наличие записей вида 1Б↔3В(4В) означало, что один раз после

Таблица 2.6

Почтовая освоенность губерний (областей) Сибири, выраженная через общий индекс фронтирности и модель развертывания сети

Губернии	1786 г.	1858 г.	1902 г.	1916 г.
Тобольская	-*	0,267;1Б↔3В	0,266; 1Б↔3В(4В)	0,455;1Б↔2В
Томская	-	0,308;1Б↔2В	0,267; 1Б↔3В(4В)	0,480;1Б↔2В
Енисейская	-	0,455; 1Б↔1В(2В)	0,450;1Б↔2В	0,618;1Б↔1В
Иркутская	-	0.100;В	0,261;1Б↔3В	0,356;1Б↔2В
Забайкальская	-	0,500;1А↔1В	0,415;1А↔2В	0,389; 1Б↔2В(3В)
Амурская	-	-	0.056;В	0,210; 1Б↔4В(5В)
Якутская	-	-	0,333; 1Б↔2В(3В)	0,227;1А↔3В
Камчатская	-	0,600;1Б↔1В	0,200;В	0,154;В
Приморская и Сахалинская	-	-	0,417;1Б↔2В	0,500;1Б↔1В
Вся Сибирь	0,538; 1Б↔1В	0,348; 1Б↔2В	0,312; 1Б↔3В	0,436; 1Б↔2В

Примечание. *Значения индекса и модели приведены для сетей, состоящих из 4-х и более узлов.

создания внешнего узла по стратегии Б происходило формирование трех внутренних узлов, а в следующий раз после узла 1Б появлялись уже четыре внутренних узла. Соответствие (подобие) моделей, приведенных в табл. 2.6, реальному процессу расширения почтовой сети по всей Сибири изменялось от 89% до 100% (табл. 2.7).

Таблица 2.7

Достоверность (в процентах) определения моделей развертывания губернских (областных) сетей Сибири в 1786 – 1916 гг.

Губернии	1786 г.	1858 г.	1902 г.	1916 г.
Тобольская	100	100	97	94
Томская	-	96	94	92
Енисейская	-	95	95	90
Иркутская	-	95	99	96
Забайкальская	-	94	89	91
Амурская	-	-	100	96
Якутская	-	-	96	93
Камчатская	-	90	100	96
Приморская и Сахалинская	-	-	96	95
Вся Сибирь	89	96	95	93

Примечание. Значения приведены для сетей, состоящих из 4-х и более узлов.

В целом, с большой долей вероятности (93%) почтовая сеть Сибири в 1782 – 1916 гг. расширялась таким образом, что каждый раз после открытия

почтовых учреждений в двух поселениях, находившихся на ранее проложенных трактах, происходило строительство нового тракта до почтового учреждения в одном поселении в стороне от сети (1Б↔2В). Если по губерниям и областям посчитать все почтовые поселения, то примерно 64% от их числа входило в единую почтовую сеть Сибири по преобладающей модели (1Б↔2В), 19% – по отклонению от этой модели в сторону сглаживания пропорций между стратегиями (1Б↔1В) и 17% – по отклонению в сторону увеличения пропорций (1Б(1А)↔3В(4В, 5В); В).

Наиболее активное продвижение почтовой сети на новые территории (т.е. внешнее развертывание было не меньше внутреннего расширения сети) происходило во всей Сибири в 1782 – 1786 гг. (F_c = 0,538), в Камчатской (0,600) и Забайкальской (0,500) областях в 1782 – 1858 гг., в Енисейской губернии (0,618), Приморской и Сахалинской областях (0,500) в 1782 – 1916 гг.

2.4. Особенности почтового освоения Сибири

Подробный анализ почтово-сетевого освоения Сибири позволил выявить семь основных особенностей и ряд вытекающих из них следствий (проблем) [Блануца, 2014а]. Первые три особенности уже упоминались в предыдущем параграфе, но их последствия не рассматривались.

Первая особенность: пионерное почтовое освоение Сибири стремительно продвигалось на восток в виде последовательности переходов вперед-назад.

Эта зафиксированная ранее особенность (модель 1Б↔1В для 1782 – 1786 гг.; см. § 2.3) указывает на то, что, несмотря на ускоренное движение к Тихому океаны, периодически происходило возвращение назад для своего

рода почтового закрепления пройденной территории. Такая тактика пионерного освоения имела ряд недостатков, которые представлены в виде следствий.

Следствие 1.1: вне главного почтового тракта оказалась целая область – Нерчинская. Из трех возможных вариантов прокладки почтового тракта до Камчатки два проходили через Нерчинск (Верхнеудинск – Нерчинск – Удский острог – Петропавловская гавань и Верхнеудинск – Нерчинск – Якутск – Петропавловская гавань), но в итоге был выбран третий вариант (через Иркутск и Якутск).

Следствие 1.2: при примерной сопоставимости охвата уездов почтовыми учреждениями в Тобольском и Иркутском наместничествах (6 учреждений на 16 уездов и 5 на 17 соответственно) в худшую сторону выделялось Колыванское наместничество (одно учреждение на 5 уездов).

Следствие 1.3: удаленность поселений от почтовых учреждений на востоке Сибири была больше, чем на западе. Если считать только расстояние от каждого уездного города до ближайшей почтовой конторы, то в Тобольском наместничестве эта средняя величина составляла 286 верст, а в Иркутском – 549 верст.

Вторая особенность: при создании главных почтовых трактов от западной границы Сибири до Тихого океана каждый новый тракт располагался значительно южнее старого тракта.

Общая характеристика трех главных трактов приведена в табл. 2.4. При сравнении географического положения этих трактов видно, что каждый раз при переходе во времени к новому тракту, происходило пространственное смещение на юг. Особенно это видно на Дальнем Востоке: Николаевск (ныне Николаевск-на-Амуре) и Хабаровка (ныне Хабаровск) находились южнее Якутска и Охотска, а Никольск-Уссурийский (ныне Уссурийск) и Владивосток были еще южнее. Вместе с тем, хотя и не так очевидно, но и на

западе Сибири происходил перенос главного тракта на юг: Ишим находился южнее Тобольска, Курган – Ишима, Ново-Николаевск (ныне Новосибирск) – Томска. Для количественной оценки величины сдвига на юг были рассчитаны среднеарифметические значения северной широты для почтовых поселений на каждом из трех главных трактов. Получилось, что среднее значение северной широты 10 поселений первого главного тракта составило 56°30′, 27 поселений второго тракта – 54°10′ и 32 поселений третьего тракта – 53°19′. В последнем случае не учитывались города Петропавловск и Омск, а также русские поселения в Маньчжурии, так как они располагались за пределами Сибири. И даже без этих южных поселений видно, что главные тракты постепенно сдвигались на юг.

Выявленная историко-географическая особенность не является тривиальной, поскольку никем ранее не была сформулирована, впервые получила количественную оценку и не совпадает с общепринятым представлением о северном векторе процесса освоения Сибири. Например, железнодорожное освоение, во многом похожее на почтовое освоение, продвигалось именно на север: первоначально Транссиб проходил через Маньчжурию, затем ввели в эксплуатацию Амурскую железную дорогу, в советское время построили Байкало-Амурскую магистраль, а ныне планируют строительство Северо-Сибирской (Севсиб) железной дороги. В целом, данная особенность имела ряд негативных сетевых последствий, из числа которых отметим только три.

Следствие 2.1: создание каждого нового субширотного главного почтового тракта не сопровождалось прокладкой множества субмеридиональных трактов, повышающих надежность почтовой сети Сибири. В результате этого первый и второй главные тракты на восток от Иркутска не имели между собой ни одного сухопутного соединения. Только в 1910-е годы в период навигации устанавливалась почтовая связь между Николаевском и Петропавловским портом посредством почтовых пароходов

Добровольного флота. Второй и третий главные почтовые тракты на восток от Забайкальской области соединялись только трактом Владивосток – Хабаровск и почтово-пароходной линией Владивосток – Николаевск.

Следствие 2.2: запуск нового главного тракта повышал почтовую значимость поселений, в которых пересекались старый и новый тракты. Такие поселения становились узловыми. В свою очередь, значимость почтовых поселений, расположенных на старых трактах, снижалась. Это хорошо видно на примере двух главных городов Западной Сибири – Тобольска и Томска, которые, оставаясь административными центрами, стали уступать по ряду социально-экономических позиций Тюмени, Омску и Ново-Николаевску, расположенным на третьем главном тракте (изменение сетевого положения поселений будет более подробно рассмотрено в следующей главе).

Следствие 2.3: поскольку наибольшая скорость и частота отправления почты достигалась на главных трактах, то значительное смещение на юг основной почтовой магистрали привело к тому, что северные поселения Сибири оказались еще более отдаленными от Европейской России, чем южные поселения по главному тракту. Это проявлялось не в расстоянии, которое если и изменилось, то незначительно, а во времени доставки почтовых отправлений. Об этом можно судить по сохранившейся дореволюционной сибирской корреспонденции, представленной на веб-сайте «История русской почты» [Почта Азиатской …, 2015].

Третья особенность: развитие почтовой сети Сибири сопровождалось уменьшением связности линейно-узловой структуры.

Применительно к сибирским губерниям и областям данная особенность была отмечена выше (см. табл. 2.5). Эта же особенность характерная и для единой почтовой сети Сибири. Вся история формирования единой сети свидетельствовала о том, что был выбран экстенсивный путь развития по

принципу «общей шины» (см. рис. 1.3, Б; количество почтовых трактов $L \rightarrow L_{min}$; $L_{min} = N - 1$, где N – количество почтовых поселений). В результате этого связность С почтовой сети снижалась с 0,154 (в 1786 г.) до 0,030 (1858 г.) и 0,008 (1902 г.). Для сравнения: соответствующие минимальные значения связности составляли 0,154 (1786 г.), 0,029 (1858 г.) и 0,008 (1902 г.). В результате такого развития почтовой сети возникали определенные сложности, три из которых сформулированы в виде следствий.

Следствие 3.1: расширение сети при снижении ее связности привело к повышению требований к регулярности перевозки почты по главному тракту. Любое нарушение ритма перевозок при отсутствии альтернативных путей доставки почтовой корреспонденции приводило к тому, что значительная часть Сибири какое-то время оставалась без почты.

Следствие 3.2: отсутствие кольцеобразных структур (см. рис. 1.3, В) в отдельных частях единой почтовой сети порождало «слабые места». Одно из таких «мест» – почтовый тракт Бодайбо – Витим (Иркутская губерния). Ежегодно осенью, когда заканчивали ходить почтовые пароходы, и река Витим еще не покрылась льдом для санной перевозки корреспонденции, почтовая связь между городом Бодайбо и всем остальным миром прекращалась (работал только телеграф), поскольку не было альтернативного (грунтового) пути из центра ленской золотодобычи до тракта Иркутск – Якутск. Данная ситуация повторялась каждой весной вплоть до начала навигации.

Следствие 3,3: чем дальше от западной или восточной границы Сибири находилось поселение, тем меньше была надежность его почтовой связи со всем миром. Если, например, перекрывался почтовый тракт Нерчинск – Благовещенск, то корреспонденцию (с 1902 г.) можно было направить «окольным путем» через Китайский разъезд, Харбин, Никольск-Уссурийский и Хабаровск [От Главного…, 1903]. При аналогичной ситуации на западе Сибири можно было воспользоваться трактами, идущими через Степной

край. Хуже всего обстояло дело на участке между Ново-Николаевском (выход через Змеиногорск на Семипалатинск) и Иркутском (выход через Монды к русским почтовым конторам в Монголии и далее в Кяхту, Туркестан или Маньчжурию). Здесь не было альтернатив главному почтовому тракту.

Четвертая особенность: эффективность открытия почтовых учреждений Сибири повышалась по мере удаления от Камчатской области.

В Сибири с каждым годом возрастало общее количество почтовых учреждений. Вместе с тем, отдельные учреждения признавались неэффективными и закрывались. Количество открытых и закрытых почтовых учреждений в разрезе разных периодов времени и административно-территориальных единиц приведено в таблице 2.8. Эти данные можно использовать для количественной оценки эффективности открытия почтовых учреждений. Будем считать, что чем незаметнее случаи закрытия учреждений на фоне большого количества открытых учреждений, тем эффективнее идет созидательный процесс в той или иной губернии (области). При такой постановке мерой эффективности является отношение количества открытых учреждений к закрытым учреждениям (см. табл. 2.8).

По этому параметру административно-территориальные единицы Сибири выстраиваются в строгую географическую последовательность увеличения эффективности открытия почтовых учреждений по мере удаления от Камчатской области. Если относительно этого региона рассматривать соседей первого (Якутская и Приморская области как имеющие общую границу с Камчатской областью), второго (Енисейская и Иркутская губернии, Забайкальская и Амурская области как имеющие границу с Якутской и Приморской областями) и третьего (Тобольская и Томская губернии как граничащие с Енисейской губернией) порядка, то эффективность будет, соответственно, в 1,8 раз, 1,9 – 2,7 раз, 3,7 и более раз выше, чем в Камчатском крае.

Таблица 2.8

Количество открытых и закрытых почтовых учреждений

в губерниях и областях Сибири

Губернии и области (открыто/закрыто почтовых учреждений)	Годы					Итого	Эффективность
	1782 - 1810	1811 - 1840	1841 - 1870	1871 - 1900	1901 - 1916		
Тобольская (открыто)	11	1	6	20	227	265	26,5
(закрыто)	0	0	0	7	3	10	
Томская (открыто)	7	3	4	36	176	226	13,3
(закрыто)	0	0	0	7	10	17	
Енисейская (открыто)	3	3	9	16	72	103	9,4
(закрыто)	0	0	1	5	5	11	
Иркутская (открыто)	3	2	8	38	59	110	9,2
(закрыто)	0	0	1	6	5	12	
Забайкальская(открыто)	6	1	8	48	73	136	6,8
(закрыто)	0	0	0	10	10	20	
Якутская (открыто)	2	0	3	1	20	26	6,5
(закрыто)	0	0	0	1	3	4	
Амурская (открыто)	0	0	2	16	60	78	9,8
(закрыто)	0	0	0	1	7	8	
Приморская (открыто)	0	0	4	40	73	117	6,5
(закрыто)	0	0	0	9	9	18	
Камчатская (открыто)	2	3	0	1	13	19	3,6
(закрыто)	0	0	0	0	5	5	

Примечание: Сахалинская область в связи с предельно малым количеством почтовых учреждений отдельно не рассматривалась, а данные по ней были включены в Приморскую область.

Следствие 4.1: с учетом среднесибирской эффективности открытия почтовых учреждений (10,3) вся исследуемая территория разделилась на относительно эффективные (более 10,3) Тобольскую и Томскую губернии, неэффективные (менее 10,3) Енисейскую, Иркутскую губернии, Амурскую область и крайне неэффективные (менее 7,0) остальные области (Забайкальскую, Якутскую, Приморскую, Сахалинскую и Камчатскую).

Следствие 4.2: несмотря на долгий – 135-летний – путь становления почтовой сети Сибири более половины всех закрытых и до трех четвертей открытых учреждений приходилось на 1901 – 1916 гг.

Следствие 4.3: пока не наступил XX век, административно-территориальные единицы Сибири не сильно отличались друг от друга по эффективности открытия почтовых учреждений (если исключить Амурскую и Камчатскую области, то значения изменяются от 4,9 до 7,3 при средней величине эффективности 6,4).

Пятая особенность: количество вспомогательных почтовых пунктов, открытых при волостных правлениях Сибири, значительно снижалось в направлении от Западной Сибири к Восточной Сибири и затем к Дальнему Востоку.

В связи с недостатком почтовых учреждений в сельской местности Российской империи с конца XIX в. стали открывать вспомогательные почтовые пункты при волостных правлениях. Эти пункты не являлись государственными почтовыми учреждениями, все обязанности по получению и отправлению корреспонденции возлагались на глав волостных правлений,

выдавалась и принималась только простая и заказная корреспонденция. В Сибири вспомогательные пункты открывались не только при волостных правлениях, но и при сельских управлениях, станичных правлениях, кредитных товариществах и инородческих управах [Почта инородческих …, 2015].

В 1895 – 1916 гг. в Сибири открыли 560 почтовых пунктов при волостных правлениях и приравненных к ним учреждениях. Наибольшая активность по открытию этих пунктов (рис. 2.7) происходила в 1895 – 1898 гг. (189 почтовых пунктов), 1902 – 1905 гг. (66 пунктов) и 1909 – 1915 гг. (283 пункта). Затем в связи с невозможностью проведения денежных операций и создания сберегательных касс, вспомогательные пункты стали закрывать или преобразовывать в почтовые отделения в основном в 1916 г.

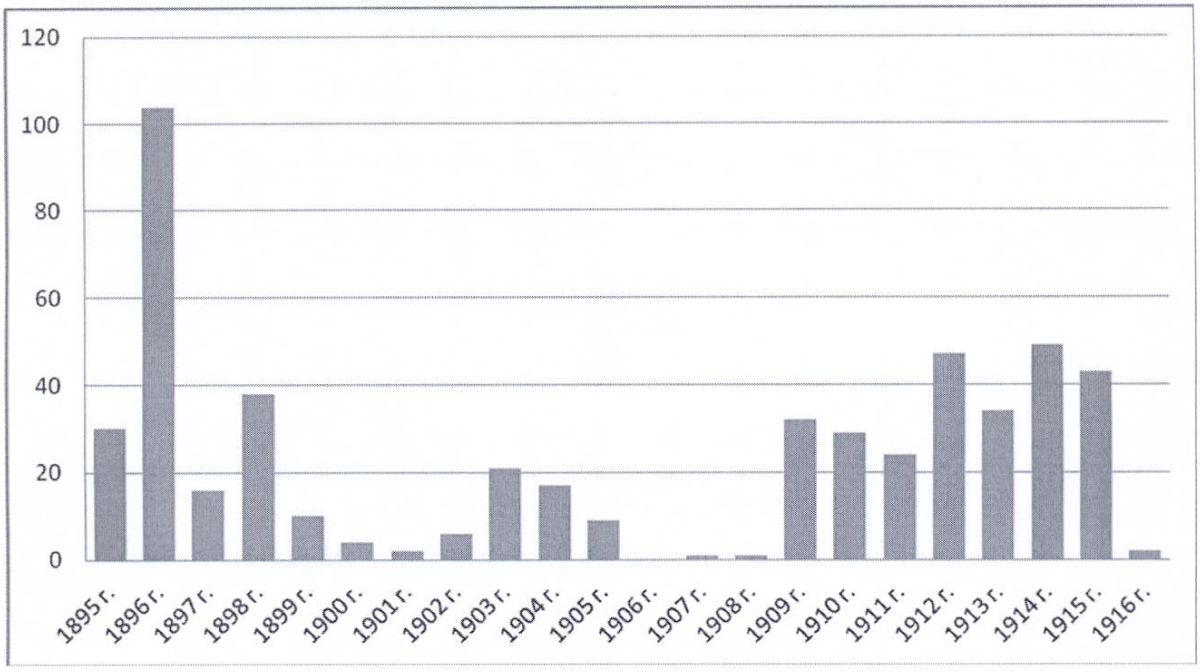

Рис. 2.7. Количество ежегодно открываемых вспомогательных почтовых пунктов в Сибири

Анализ процесса открытия вспомогательных пунктов показал, что если в Западной Сибири (Тобольская и Томская губернии) было открыто 406 пунктов, то в Восточной Сибири (Енисейская и Иркутская губернии, Забайкальская и Якутская области) – 113, а на Дальнем Востоке – всего 41. Эта особенность не повторяет соотношение названных регионов по количеству открытых государственных почтовых учреждений. В 1895 – 1915 гг. (специально исключен год преобразования пунктов в почтовые отделения – 1916 г.) начали работу 115 учреждений в Западной Сибири, 142 – в Восточной Сибири и 85 – на Дальнем Востоке.

Следствие 5.1: несмотря на территориальное превосходство Восточной Сибири и Дальнего Востока, и расположения здесь множества населенных пунктов, значительно удаленных от почтовых поселений, все же около трех четвертей всех вспомогательных почтовых пунктов было открыто в Западной Сибири.

Следствие 5.2: по наличию вспомогательных почтовых пунктов при «экзотических» правлениях (всех, кроме волостных) выделялись Томская губерния (9 из 10 пунктов при кредитных товариществах), Забайкальская (все 20 пунктов при станичных правлениях) и Якутская (6 из 9 пунктов при инородческих управах) области. И это несмотря на то, что, например, в Амурской и Приморской областях было много станичных правлений, а в Иркутской губернии – инородческих управ.

Шестая особенность: почтово-железнодорожное освоение Сибири происходило в субширотном направлении на восток с периодическими субмеридиональными ответвлениями.

Запуск почтовых вагонов можно трактовать как почтово-железнодорожное освоение территории. При этом почтовые вагоны не только перевозили почту, но на каждой станции оказывали услуги по приему простой корреспонденции от местного населения (об устройстве почтовых

вагонов см. [Миркин, Морев, 2012]). Для жителей многих сибирских станций, не имеющих ни государственных почтовых учреждений, ни вспомогательных почтовых пунктов, это стало новой возможностью отправить корреспонденцию.

Первый почтовый вагон прибыл в Сибирь в июне 1891 г. Это был номерной вагон 81/82 «Пермь – Тюмень» [Kiryushkin, Robinson, 1994]. С октября 1896 г. по этой железнодорожной линии стал ходить вагон 169/170 «Екатеринбург – Тюмень». Однако основное почтово-железнодорожное освоение Сибири началось в июне 1895 г. с запуском безномерного почтового вагона «Челябинск – Омск» (с октября 1896 г. – вагон 167/168).

Продвижение на восток по Транссибу происходило в следующей последовательности: Челябинск – Омск (июнь 1895 г.) – Болотная (февраль 1896 г.; «Омск – Болотная», с июля 1897 г. вагон 185/186 «Омск – Обь») – Красноярск (ноябрь 1896 г.; «Обь – Красноярск», с июля 1897 г. вагон 187/188 «Ново-Николаевск – Красноярск») – Канск (июль 1897 г.; «Красноярск – Канск») – Ключи (январь 1898 г.; «Красноярск – Ключи») – Зима (июль 1898 г.; вагон 197/198 «Красноярск – Зима») – Иркутск (сентябрь 1898 г.; вагон 197/198 «Красноярск – Иркутск») – Чита (июль 1900 г.; вагон 241/242 «Иркутск – Чита») – Сретенск (июль 1900 г.; вагон 243/244) – Маньчжурия (март 1901 г.; вагон «Кайдалово – Маньчжурия», с февраля 1902 г. вагон 259/260 «Чита – Маньчжурия») – Харбин (февраль 1902 г.; вагон 261/262 «Маньчжурия – Харбин») – Владивосток (февраль 1902 г.; вагон 263/264 «Харбин – Владивосток»).

Еще одно субширотное продвижение на восток происходило на Амурской железной дороге: Куэнга – Могоча (октябрь 1912 г.; безномерной вагон) – Керак (октябрь 1913 г.; 243/244 «Карымская – Керак») – Талдан (июнь 1914 г.; 243/244) – Бочкарево (ноябрь 1914 г.; ветка на Благовещенск; 243/244) – Бурея (ноябрь 1915 г.) – Хабаровск (январь 1916 г.; безномерной вагон «Бочкарево – Хабаровск»).

Запуск остальных почтовых вагонов – «Тайга – Томск» (ноябрь 1896 г.; с июля 1897 г. вагон 189/190), «Тюмень – Омск» (март 1914 г.; вагон 115/116), «Ново-Николаевск – Алтайская – Семипалатинск» (октябрь 1915 г.; вагон 327/328), «Алтайская – Бийск» (октябрь 1915 г.; вагон 329/330), «Татарская – Славгород» (январь 1916 г.; вагон 173/174) и «Юрга – Кольчугино» (май 1916 г.; вагон 331/332 «Тайга – Кольчугино») – происходил в субмеридиональном направлении. В результате такого освоения к середине 1916 г. сформировалась почтово-железнодорожная сеть Сибири (рис. 2.8).

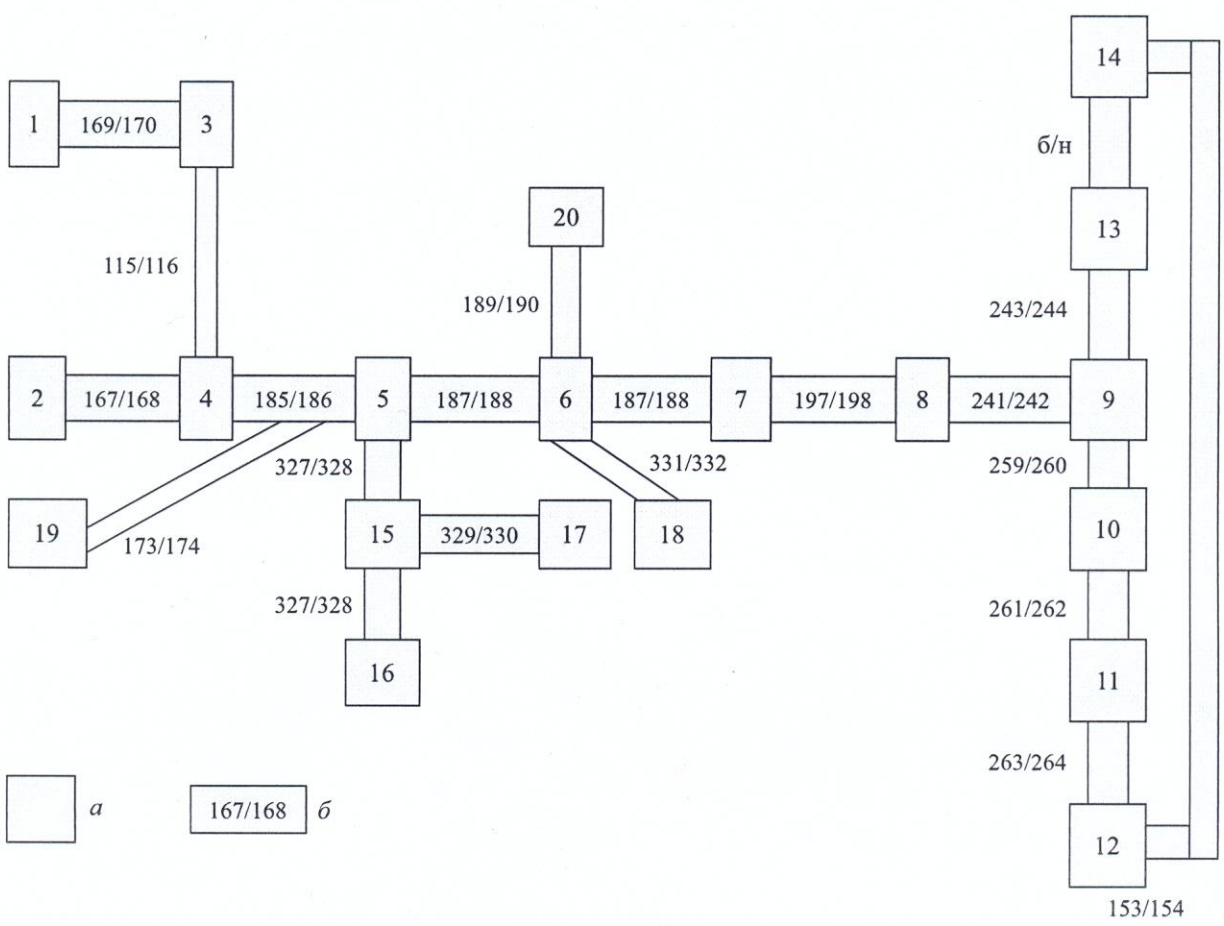

Рис. 2.8. Схема маршрутов почтовых вагонов Сибири

(по состоянию на 1 июня 1916 г.)

а – железнодорожная станция, б – маршрут с указанием номера почтового вагона (в обоих направлениях). Узловые станции смены бригад разъездных почтово-телеграфных чиновников: 1 – Тюмень, 2 − Омск, 3 – Татарская, 4 – Ново-Николаевск, 5 – Тайга, 6 – Красноярск, 7 – Иркутск, 8 – Чита, 9 – Алтайская). Конечные станции: 10 – Славгород, 11 – Бийск, 12 – Семипалатинск, 13 – Томск, 14 – Сретенск, 15 − Кольчугино.

Следствие 6.1: отсутствие «перемычек» и параллельных железнодорожных маршрутов привело к слабой сетевой надежности железнодорожных перевозок почты в Сибири. Только в марте 1914 г. появилась возможность в случае проблем на участке Омск – Челябинск переводить транспортировку почты на маршрут Омск – Тюмень – Екатеринбург – Челябинск. На Дальнем Востоке почтовые вагоны по всей Амурской железной дороге («параллельной» КВЖД) стали ходить только в январе 1916 г.

Следствие 6.2: запоздалый запуск почтовых вагонов 327/328, 329/330, 331/332 и 173/174 относительно компаний по созданию вспомогательных почтовых пунктов при железнодорожных станциях привел к тому, что самый густонаселенный район Сибири – юг Томской области – остался без таких пунктов.

Седьмая особенность: последовательность открытия городских почтовых отделений в Сибири соответствовала маятниковым колебаниям запад-восток относительно Иркутска.

Открытие городских почтовых (почтово-телеграфных) отделений не получило широкого распространения в Сибири. Всего выявлено 20 таких учреждений. Появление в городе второго (после основной почтовой конторы) и следующих почтовых отделений приближало места оказания почтовых услуг к жителям нецентральных районов города.

Анализ последовательности открытия городских почтовых отделений показал, что имело место два цикла и «сбой» между ними. В первом цикле (1905 – 1909 гг.) открытие городских отделений шло следующим образом: Иркутск (2 отделения) – Каинск (ныне Куйбышев) – Чита – Томск (2 отделения) – Владивосток. Нетрудно заметить, что относительно Иркутска рассматриваемые отделения сначала открывались на запад, а затем – на восток от города. Следовательно, процесс открытия городских отделений носил маятниковый характер колебаний запад-восток.

Второй цикл (1913 – 1916 г.) проходил по этой же схеме: Иркутск – Томск – Тобольск – Хабаровск – Владивосток (3 отделения) – Нижнеудинск – Никольск-Уссурийский (ныне Уссурийск). Между обоими циклами был своего рода небольшой «сбой», проявившийся в переходе к последовательности восток-запад относительно Иркутска и несимметричности колебаний: Иркутск – Благовещенск – Боготол – Красноярск.

Следствие 7.1: без городских почтовых отделений остались северо-восточные и островные области – Якутская, Камчатская и Сахалинская – и большинство уездных городов (такие учреждения были только в четырех уездных центрах).

Следствие 7.2: несмотря на разное время открытия городских почтовых отделений Сибири, все они просуществовали до конца 1916 г.

Следствие 7.3: неодинаковый экономический потенциал и численность населения на Дальнем Востоке, в Восточной и Западной Сибири не отразились на равномерности распределения городских почтовых отделений (7, 7 и 6 отделений соответственно; по состоянию на 31 декабря 1916 г.).

○ ○ ○

Обобщая приведенные в данной главе результаты, можно констатировать, что почтовое освоение территории проходило в общем русле географического процесса освоения, проявляя при этом некоторую специфику, свойственную инфокоммуникационно-сетевому освоению. Эта специфика связана с тем, что существуют два пути развития информационно-коммуникационной сети – интенсивный и экстенсивный. Для первого пути характерно активное проникновение сети на новые территории в сочетании с увеличением (или хотя бы сохранением) надежности (связности) сети (количество линий связи $L \rightarrow L_{max}$, где L_{max} – максимальное количество линий при заданном числе узлов), а для второго пути – расширение сети с резким уменьшением ее связности ($L \rightarrow L_{min}$). Развертывание почтовой сети Сибири в досоветский период осуществлялось по экстенсивному пути, что в дальнейшем (в советский и постсоветский периоды) привело к зависимости построения новых ИК-сетей от пройденного пути или первоначального слабо связанного каркаса освоения.

Проделанная работа вряд ли соответствует всем параметрам «идеального» общественно-географического исследования [Алексеев, 2012], но ей присущи, по крайней мере, историчность и многосторонность оценок. Что касается последнего, то существующее представление об освоенности территории как ее насыщенности антропогенными элементами не только подтверждается разновременными схемами размещения зон обслуживания почтовых учреждений, но и дополняется за счет новых, сугубо инфокоммуникационно-сетевых оценок – активности проникновения сети на новые территории (фиксируется с помощью индексов фронтирности), преобладающей модели развертывания сети (указывает на порядок чередования внешнего и внутреннего расширения сетевой структуры) и связности сети (свидетельствует о надежности построения линейно-узловой структуры на новой территории).

Выявленные частные особенности почтового освоения Сибири (см. § 2.4) нуждаются в дополнении другими особенностями, которые могут быть обнаружены при изучении иных почтовых линейно-узловых структур (как в другие периоды времени, так и для других территорий) или в ходе познания прочих видов информационно-коммуникационных сетей (телеграфных, телефонных и т.д.). Конечной целью таких изысканий должно стать определение общих закономерностей инфокоммуникационно-сетевого освоения территории. Параллельно с этим целесообразно вести поиск новых индексов фронтирности и моделей развертывания сети, чтобы в итоге разработать методологию, допускающую инфильтрацию предложенных принципов и методов в новые сферы познания сетевых структур, не связанные с информационными потоками.

Глава 3. ИЗМЕНЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЙ

3.1. Концепция экономико-географического положения

Экономико-географическое положение (ЭГП) является одним из основных понятий отечественной социально-экономической географии; при перечислении ключевых понятий упоминается первым [Тархов, 2013]. Первостепенное значение ЭГП (впрочем, как и районирования) – отличительная черта советской районной школы экономической географии. В западноевропейских и североамериканских географических школах данное понятие почти не используется. При этом важно подчеркнуть, что приоритет в формулировке концепции экономико-географического положения принадлежит выдающемуся советскому экономико-географу Н. Н. Баранскому и датируется 1929-м годом.

Н. Н. Баранский определил ЭГП как «отношение какого-либо места, района или города к вне его лежащим данностям, имеющим то или иное экономическое значение» [Баранский, 1980, с. 129]. Для правильного понимания этого феномена весьма важно, что «экономико-географическое положение мы должны учитывать широко, имея в виду не одну только экономику, но и политику, стратегию и культуру» [Там же, с. 138].

Широкий взгляд на сущность данного явления позволил, например, трактовать ЭГП как специфический ресурс [Каракин, 2004], нематериальный актив [Пилясов, 2004], свойство структурированной территории [Бакланов, Романов, 2009], индикатор роли объекта в перспективном развертывании территориальных систем и важнейшее условие познания тенденций процесса районообразования [Космачев, 1981]. В свою очередь, А. Г. Топчиев считает концепцию ЭГП первым опытом трактовки системных явлений в географии

и первоначальным осмыслением фундаментальной роли топологических свойств географических объектов [Топчиев, 1983].

В качестве географических объектов, характеризующихся определенным положением, выступают любые точечные, линейные и площадные социально-экономические образования (объекты). Более того, ЭГП можно определить и для «пустых», не имеющих социально-экономического наполнения точек на неосвоенной территории [Ракита, 1983]. Однако предпочтение отдается оценке экономико-географического положения городов, районов и стран. Из данной области исследований выпали линейные объекты. В настоящее время отсутствует общепринятая методология и апробированные методы оценки ЭГП судоходных рек, железнодорожных магистралей, авиационных линий и др.

Каждый объект может иметь микро-, мезо- и макроположение [Баранский, 1980; Маергойз, 1986]. Например, крупный город располагает определенным экономико-географическим положением относительно близлежащих поселений, соседних регионов (страны в целом) и сопредельных стран (мира в целом). Такое положение объекта может анализироваться с общих и частных позиций. В первом случае речь идет об интегральном экономико-географическом положении, а во втором – частных ЭГП. К частным видам относятся, например, производственно-географическое [Маергойз, 1986], транспортно-географическое [Бугроменко, 1987; Вахненко, 1984; Ракита, 1983], геополитическое [Бакланов, Романов, 2009; Геополитическое …, 2000; Колосов, Галкина, 2001; Колосов, Мироненко, 2001; Scott, 2012], геокриминогенное [Бадов, 2009], эколого-географическое [Клюев, 1995], ментально-географическое [Замятина, 2012], демогеографическое, аграрно-географическое [Мироненко, 2001], топливно-, энерго-, метало-, лесо- и сбыто-географическое [Соколов, 2013] положение. Деление на интегральные и частные виды ЭГП является на сегодня доминирующей точкой зрения. Впрочем, возможны и другие деления. К

примеру, Е. Е. Лейзерович предлагает сосредоточить внимание на трех основных видах – инновационном ЭГП, соседском ЭГП и транспортно-географическом положении (ТГП) [Лейзерович, 2006].

Эволюционное изменение системы взглядов на сущность экономико-географического положения можно представить в виде нескольких последовательных стадий (этапов). В качестве условных границ этапов выбраны годы публикации новых представлений об ЭГП, приведших к «повороту» в системе взглядов (по аналогии с «пространственным поворотом» в историко-географических исследованиях [Коновалова, 2013]). За время существования рассматриваемой концепции (с 1929 г.), по мнению автора, было два методологических поворота – количественный и полифункциональный. Первый из них произошел в 1974 г., когда была опубликована статья А. Г. Топчиева [Топчиев, 1974]. Предпринимавшиеся до этого отдельные попытки количественной оценки экономико-географического положения получили математическое обоснование, что заставило все последующие исследования проводить с учетом необходимости как можно более точного измерения ЭГП (см., например, [Бугроменко, 1987; Безруков, Дашпилов, 2010; Праги, 1981]).

Полифункциональный поворот, под которым понимается переход от понимания ЭГП как исключительно положения относительно значимых объектов к иным, более широким смыслам («более широкая трактовка ЭГП … в связи с осознанием новых, «мягких» факторов ЭГП» [Замятина, Пилясов, 2013, с. 515]), должен был произойти в 1972 г., когда была опубликована статья К. П. Космачева о взаимообогащении понятий «экономико-географическое положение» и «инфраструктура» [Космачев,1972]. Однако предложение более широкого взгляда на сущность ЭГП не было поддержано другими исследователями и, следовательно, собственно мировоззренческий поворот не произошел. Время для данного поворота пришло только в 2004 г., когда были опубликованы статьи Л. А.

Безрукова [Безруков, 2004] и А. Н. Пилясова [Пилясов, 2004], за которыми последовали другие работы по расширенной трактовке ЭГП (см., например, [Бадов, 2009; Бакланов, 2012; Бакланов, Романов, 2009; Безруков, 2007, 2014; Крылов, 2014]) .

Таким образом, развитие анализируемой концепции можно представить в виде перехода от классической стадии (1929 – 1973 гг.) к количественной (1974 – 2003 гг.) и далее к полифункциональной (с 2004 г.) стадии. Такое членение не означает, что в рамках двух последних стадий выполняемые работы опирались исключительно на количественные методы или расширенную трактовку ЭГП. Наоборот, каждая стадия вносила свой вклад в методологию. Это проявлялось в сочетании содержательных характеристик ЭГП с количественными измерениями на второй стадии и поиском нового понимания сути экономико-географического положения с применением качественно-количественных оценок на третьей стадии.

Несмотря на изменение взглядов на сущность экономико-географического положения, осталось много нерешенных проблем. Так, например, А. Г. Топчиев считает, что узловой методологической проблемой рассматриваемой концепции является количественный анализ ЭГП [Топчиев, 1983]; С. Е. Ханин обращает особое внимание на проблему влияния на ЭГП поселений схемы разделения единого социально-экономического пространства на районы [Ханин, 1994а]; Н. С. Мироненко отмечает такие проблемы, как познание экономико-географического положения не только через связи, элиминирования влияния других факторов, учет не только реальных, но еще потенциальных и теоретически возможных связей [Мироненко, 2001]. В свою очередь, В. Е. Шувалов к недостаткам концепции относит слабую методическую разработанность, статичность, неполный учет внешнеэкономических сфер деятельности, сложности с оценкой ЭГП площадных и линейных объектов, отсутствие интеграции частных видов в единое целое [Шувалов, 2005]. Существуют и другие проблемы, но их

рассмотрение выходит за рамки исследования. Поэтому далее отметим лишь пять проблем, уяснение которых весьма важно для определения нового частного вида экономико-географического положения.

Отсутствует общая теория экономико-географического положения. Несколько лучше обстоит дело с частными теориями, посвященными отдельным видам ЭГП. Однако проблема развертывания общей теории экономико-географического положения в частные теории, связанные с отдельными видами ЭГП, и наоборот – свертывание частных теорий в общую теорию – остается нерешенной, что, кроме всего прочего, также свидетельствует об отсутствии общей теории. Эту методологическую проблему не следует путать с методической задачей перехода от частных показателей к интегральному значению ЭГП.

Не сформировано представление о «нулевой величине» или отсутствии экономико-географического положения. На первый взгляд, такая формулировка вообще невозможна. Любой объект на нашей планете имеет географическое положение. Аналогично, каждый социально-экономический объект характеризуется некоторым интегральным ЭГП. Что же касается частных видов ЭГП, то не исключено, что у отдельных объектов в силу разных причин ЭГП может временно отсутствовать. Поэтому возможность существования «нуля» как нижнего предела ЭГП или точки отсчета очень важно с методологических позиций.

Если экономико-географическое положение можно рассматривать как специфический ресурс, то каковы его потенциальные запасы в регионе, стране, мире? И в каких единицах следует измерять такие запасы? Здесь мы подходим к необходимости понимания максимально возможного значения ЭГП. При этом данная проблема имеет не столько количественный характер, сколько теоретический: что вообще подразумевается под верхним пределом ЭГП?

Экономико-географическое положение в большинстве случаев трактуется как местоположение относительно крупных (значимых) социально-экономических объектов. Получается, что чем ближе к значимому объекту расположен оцениваемый объект, тем выше его ЭГП. На самом деле всё гораздо сложнее: близость к одному «важному» объекту, как правило, сопровождается удаленностью от других не менее важных объектов, и всё это проявляется не только через географическое расстояние, измеряемое в километрах, часах, рублях и т.д., но и «таксономическое расстояние» в иерархии объектов. В итоге может возникнуть ситуация, когда географически удаленный, но иерархически высоко расположенный объект будет иметь более благоприятное ЭГП, чем географически близкий и иерархически низкий объект. Отсюда вытекает проблема расширения трактовки понятия «положение» и перехода от «географического местоположения» к «социально-экономическому многоуровневому взаиморасположению».

Принято считать, что экономико-географическое положение представляет собой некую устойчивую характеристику, которая, впрочем, со временем может изменяться. Однако еще никто не обосновал «характерное время» ЭГП, т.е. тот интервал времени, в пределах которого изменения ЭГП можно признать несущественными. Обычно берутся статистические данные за какой-то год, и рассчитывается величина ЭГП. «По умолчанию» считается, что изменения в пределах года незначительны. А в пределах десяти лет? А в пределах месяца или иного отрезка времени? На сегодня это не известно. Поэтому всякие расчеты значений ЭГП без сравнения с длинным временны**м** рядом таких же значений останутся лишь «случайным срезом действительности». Так будет до тех пор, пока не получится теоретически обосновать «характерное время» ЭГП, которое, скорее всего, будет неодинаковым для разных типов объектов и разных исторических эпох.

Перечисленные проблемы – это неопределенности существующего подхода к пониманию сути экономико-географического положения. Представляется, что возможны три таких подхода, при которых используются разные способы оценки и единицы измерения, что в итоге приводит к разным значениям ЭГП одних и тех же объектов.

Объектный подход: ЭГП как расположение относительно значимых объектов.

Сетевой подход: ЭГП как взаиморасположение сетей.

Потоковый подход: ЭГП как степень вовлечения в системообразующие потоки.

На сегодня почти все исследования по проблематике экономико-географического положения выполнены в рамках первого подхода. Приведенные выше три этапа развития концепции ЭГП – это эволюционный путь в рамках объектного подхода. Однако расширение представления об экономико-географическом положении на третьем этапе первого подхода способствует постановке вопроса о возможности существования еще, как минимум, двух подходов. Сетевой и потоковый подходы пока не имеют ни методологического обоснования, ни методических разработок. Поэтому трудно утверждать о возможности решения перечисленных и иных проблем при использовании новых подходов. Целесообразно лишь отметить, что следует отличать сетевой подход от известных алгоритмов сетевого анализа. В первом случае ЭГП трактуется как взаиморасположение сетей, а во втором – как определение положения отдельных объектов (узлов) единой сети, что соответствует объектному подходу.

Дальнейшее развитие концепции экономико-географического положения может привести, по нашему мнению, к следующим пяти новым смыслам.

ЭГП как интеграционный потенциал. Экономико-географическое положение всегда несет некоторую информацию о возможности дальнейшего развития объекта, т.е. о его потенциале. Однако в большинстве исследований производится оценка относительной (по сравнению с другими объектами) благоприятности положения объекта вместо оценки собственно потенциала как меры достижения максимального (предельного) значения ЭГП. Такая ситуация связана с отсутствием методологического обоснования абсолютной величины экономико-географического положения, о чем уже было сказано выше. Несмотря на это, в ходе отдельных узкоспециализированных исследований такой предел может быть обнаружен.

Что касается интеграционного потенциала, то под ним понимается возможность объекта объединяться с соседями в структуры тесного социально-экономического взаимодействия (кластеры, агломерации, районы, ассоциации, блоки, союзы и др.). При этом надо отметить, что проблема интеграции/дезинтеграции социально-экономических объектов сложна и многогранна [Каракин, 2004; Кирабаев, 2014; Петров, Трейвиш, 1995; Ткаченко, 2014]. Поэтому возможны различные способы оценки интеграционного потенциала. Один из них – определение соседского ЭГП. С этих позиций, чем больше у объекта географических соседей, тем больше различных вариантов объединения и, следовательно, тем выше потенциал. При этом целесообразно различать соседей первого (с ними у анализируемого объекта есть общая граница), второго (соседи соседей анализируемого объекта) и следующих порядков. Количество всех соседей соответствует максимуму ЭГП, т.е. такой гипотетической ситуации, когда один объект граничит сразу со всеми остальными объектами и имеет максимально возможное число вариантов объединения.

ЭГП магистралей. Существующий опыт оценки экономико-географического положения связан с объектами (поселениями, районами, странами), которые можно представить в виде точек (вершин графа). При

этом линейные объекты (автодороги, железнодорожные магистрали, судоходные реки, авиалинии и др., фиксируемые на графе в виде ребер) оказались вне соответствующего анализа, так как неизвестно, как именно оценивать их ЭГП [Шувалов, 2005]. Однако на самом деле нет каких-либо методологических препятствий для представления магистрали в виде точки (в рамках объектного подхода), элемента линейно-узловой структуры (в сетевом подходе) или канала (в потоковом подходе).

ЭГП относительно процессов. Если общественная география призвана изучать пространственно-временное развертывание социально-экономических явлений, то ЭГП любого объекта – это отношение к значимым процессам. Однако существующая практика изучения экономико-географического положения свидетельствует об ином: оценивается, как правило, положение статичного объекта относительно других, не изменяющихся объектов. При этом подразумевается, что имеет место некоторый процесс (процессы), но для удобства исследования берется только фиксированный временной срез процесса. Исправить сложившуюся ситуацию можно как минимум тремя путями: посредством определения ЭГП в разные моменты времени, через оценку положения статичного объекта относительно динамичных явлений, с помощью идентификации отношения изменяющегося объекта к значимым процессам (в более широком смысле можно говорить об экономико-географическом положении одного процесса относительно других процессов).

ЭГП как вектор. Определение экономико-географического положения объекта в разные моменты времени позволяет получить темпоральный (временной) ряд, на основе которого выявляется некоторый вектор (направление, тренд) изменения ЭГП. Конечно, можно ограничиться только перечислением разновременных значений ЭГП. Однако затем (особенно в случае длинного временного ряда) эту информацию все равно придется обобщать, чтобы за случайными флуктуациями увидеть устойчивую

тенденцию. Поэтому для усиления познания географических процессов целесообразно придать экономико-географическому положению новый смысл, заключающийся в переходе от общепринятых скалярных значений к векторной величине. Что касается интерпретации полученных оценок, то на смену формулировке, к примеру, «неблагоприятное положение» должны прийти «постоянное ухудшение неблагоприятного положения», «стабильное неблагоприятное положение», «стремительный выход из неблагоприятного положения» и другие вербальные характеристики тренда.

ЭГП дрейфующего центра. Если общепринятая точка зрения заключается в необходимости изучения экономико-географического положения фиксированного в пространстве и во времени объекта (города, региона, страны), то новым смыслом может стать анализ положения объекта-функции. Имеются в виду социально-экономические и административно-политические функции. Одна из них – центральность (главный узел сети, ядро района, столица страны и др.). При рассмотрении как можно более длинного периода времени эту функцию выполняют разные объекты (как частный случай – один объект). Изучение перехода (дрейфа) функции от одного объекта к другому позволит не только сравнить динамику ЭГП разных объектов, но и через смещение центра понять процесс становления системы (сети, района, страны).

3.2. Способы оценки ЭГП городов

В методическом плане наиболее разработаны способы количественной оценки экономико-географического положения точечных объектов (в основном городов). Эти методы можно объединить в четыре группы: определение потенциала, теоретико-графовый анализ, экономические и косвенные оценки.

В основе метода потенциалов лежит предположение, что ЭГП любого поселения зависит от соседних населенных пунктов таким образом, что в каждом случае пропорционально некоторому объему социально-экономического потенциала соседнего поселения и обратно пропорционально расстоянию до него. Наиболее подробно метод потенциалов рассмотрен в статье У. Р. Праги [Праги, 1981], а в качестве примера приложения данной методики можно привести оценку международного ЭГП города Владивостока [Бакланов, Романов, 2009]. Слабым местом такой оценки ЭГП является допущение о повсеместной (во всех направлениях) равномерности снижения воздействия поселения по мере удаления от него. Это не учитывает реальные социально-экономические потоки (людей, информации, товаров, ресурсов), которые неодинаково искривляют пространство в разных направлениях. Помимо этого, метод никак не применим для определения ЭГП поселения через взаиморасположение сетей (так как не соотносится с множеством сетевых структур и их соподчиненностью; см. второй подход в § 3.1), и вовлеченность в системообразующие потоки (третий подход исключен из-за отсутствия «потоковых» параметров).

Если рассматривать поселения как вершины, а отношения между поселениями как ребра, то получим граф. В теории графов имеется ряд параметров вершин, которые можно трактовать как оценку ЭГП. Отметим пять параметров: степень, центричность, доступность, порядок соседства и транзитность вершины. Расчет этих параметров покажем на условном примере. Допустим, имеется 10 вершин (городов) и между ними установлено 11 ребер (например, существенных социально-экономических взаимодействий; рис. 3.1). Тогда степень вершины, понимаемая как количество ребер, примыкающих к оцениваемой вершине (число инцидентных ей ребер), в нашем случае будет изменяться от 1 (вершины 3 и

10 на рис. 3.1) до 5 (вершина 7). Получается, что наиболее выгодное положение занимает вершина 7, а наименее выгодное – вершины 3 и 10.

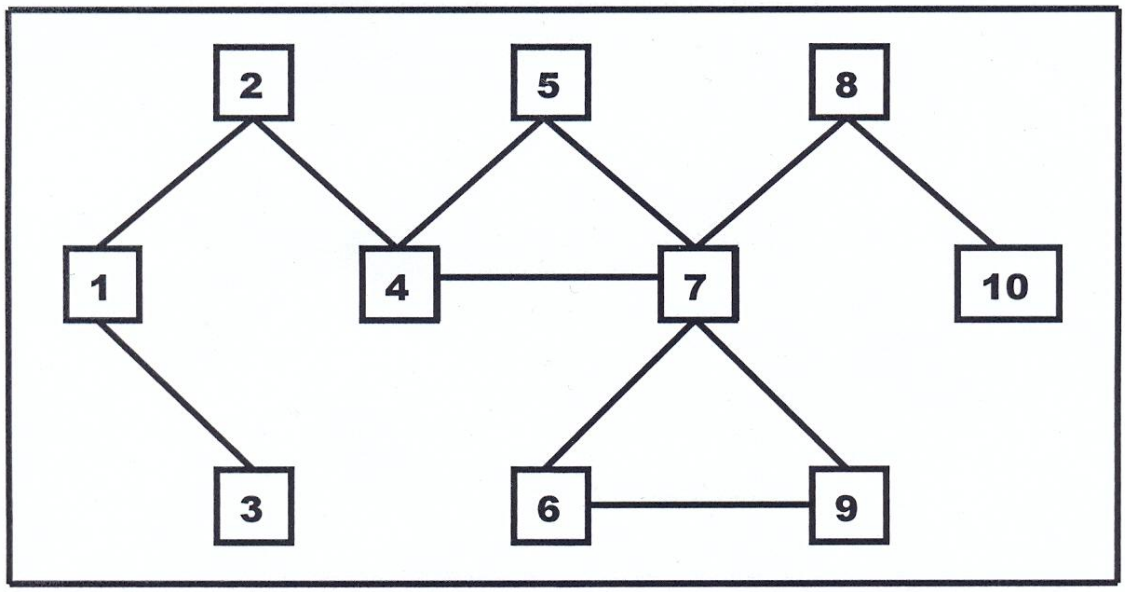

Рис. 3.1. Условный пример сети (графа), состоящей из десяти узлов (номера 1 – 10) и одиннадцати линий связи

Для сравнения с другими сетями (графами) полученные абсолютные значения следует перевести в относительные величины, разделив на максимальное значение. В итоге для нашего примера были получены следующие значения положения вершин в графе: 0,200 (вершины 3 и 10), 0,400 (№№ 1, 2, 5, 6, 8, 9), 0,600 (№ 4) и 1,000 (№ 7). При этом следует помнить, что существуют не только зафиксированные максимальные значения степени вершины для конкретного графа, но и верхний предел таких значений. В случае 10 вершин это будет 9 ребер у доминирующей вершины или $L(i)_{max} = N - 1$, где $L(i)_{max}$ – максимально возможное количество ребер у одной вершины, N – число вершин графа.

В оценке ЭГП города через определение степени вершины, представляющей город на графе (множестве оцениваемых городов), зафиксировано только наличие или отсутствие «существенного» взаимодействия между городами. В действительности взаимодействие может быть как разной интенсивности, так и различной направленности. Тогда в первом случае каждому ребру приписывается определенное значение интенсивности воздействия, что приводит к взвешенному графу, а во втором случае неориентированный граф превращается в ориентированный граф.

По данному способу оценки следует отметить, что он наиболее применим для сильно взаимосвязанных графов ($L \rightarrow L_{max}$, где L – количество ребер графа, $L_{max} = N \cdot (N - 1) : 2$). Гораздо хуже метод работает на регулярных (однородных) графах (L = N, т.е. степени всех вершин одинаковы) и упрощенных древовидных структурах ($L \rightarrow L_{min}$; $L_{min} = N - 1$). Например, если из графа, изображенного на рис. 3.1, удалить ребра (4, 7), (6, 7) и (6, 9), а также добавить ребро (9, 10), то получится $L = L_{min}$ и равенство степени всех вершин, кроме двух концевых или висячих вершин. Иначе говоря, в таких ситуациях (L = N или L = N – 1) невозможно выделить поселение с наиболее благоприятным ЭГП.

Для оценки ЭГП города через центричность вершины необходимо построить матрицу кратчайших расстояний между вершинами графа. Так для графа, представленного на рис. 3.1, расстояние (количество ребер) между, например, вершинами 4 и 9 будет составлять 2 (маршрут 4 – 7 – 9), 3 (4 – 5 – 7 – 9 и 4 – 7 – 6 – 9) или 4 (4 – 5 – 7 – 6 – 9). В данном случае минимальным является расстояние, равное двум ребрам. Полученные таким образом минимальные расстояния сводятся в симметричную матрицу (табл. 3.1). В ней по каждой строке или столбцу определяется максимальное значение (5 для вершины 1, 4 для вершины 2 и т.д.). Среди этих максимальных значений минимальным является 3 (у вершины 4). Эта величина называется радиусом графа (R(G) = 3), а вершина 4 – центром графа. Кстати, максимальное из этих

значений называется диаметром графа (D(G)= 6). Определив центр графа (вершина 4), далее устанавливается удаленность (по количеству ребер) каждой вершины от этого центра («оценка иерархического ТГП» по А. Г. Топчиеву [Топчиев, 1974]). В итоге с позиции центричности (приближенности к центру) наиболее выгодное положение занимает сам центр (вершина 4) и ближайшие вершины (2, 5, 7), а наименее выгодное – крайние вершины (3, 10).

Таблица 3.1

Матрица кратчайших расстояний для графа, изображенного на рис. 3.1

Вершины	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-	1	1	2	3	4	3	4	4	5
2	1	-	2	1	2	3	2	3	3	4
3	1	2	-	3	4	5	4	5	5	6
4	2	1	3	-	1	2	1	2	2	3
5	3	2	4	1	-	2	1	2	2	3
6	4	3	5	2	2	-	1	2	1	3
7	3	2	4	1	1	1	-	1	1	2
8	4	3	5	2	2	2	1	-	2	1
9	4	3	5	2	2	1	1	2	-	3
10	5	4	6	3	3	3	2	1	3	-

Обеспечение сравнения с другими графами достигается переводом абсолютных значений в относительные величины. Для этого определяется отклонение от центра (к примеру, для вершины 1 оно составляет 2, а для вершины 2 – 1) и делится на максимальное отклонение (D(G) – R(G)). Полученное значение вычитается из единицы. В итоге получился следующий ряд значений: 1,000 (вершина 4), 0,667 (вершины 2, 5, 7), 0,333 (1, 6, 8, 9) и 0 (3, 10). Нетрудно заметить, что с позиции центричности вершин получены

несколько иные относительные оценки, чем в случае определения степени вершины.

Матрица кратчайших расстояний (см. табл. 3.1) может использоваться для еще одной оценки – доступности вершины. В данном случае наиболее благоприятное положение занимает та вершина, которая наименее удалена от всех остальных вершин графа и в этом смысле наиболее доступна («оценка системного ТПГ» по А. Г. Топчиеву [Топчиев, 1974]). Из табл. 3.1 следует, что сумма кратчайших расстояний от 1-й вершины до всех остальных вершин составляет 27 единиц, для 2-й вершины это будет 21 единица и т.д. Наименьшим суммарным расстоянием характеризуется 7-я вершина (16), а наибольшим – 3-я (35). Получение относительных значений производится по аналогии с предыдущей процедурой оценки (центричности вершины): отклонение от наименьшей величины делится на 19 (разница между максимальным и минимальным значениями) и вычитается из единицы. В итоге получены следующие оценки: 1,000 (вершина 7), 0,947 (4), 0,789 (5), 0,737 (2), 0,684 (8), 0,632 (вершины 6 и 9), 0,421 (1), 0,263 (10) и 0 (3).

Если оперировать порядком соседства вершины, то наиболее выгодное положение на графе занимает та вершина, которая имеет больше всего соседей первого порядка и меньше всего соседей второго и последующих порядков. Это возможно потому, что у всех вершин одного и того же графа одинаковое количество соседей всех порядков, равное N – 1. В нашем примере (см. рис. 3.1) вершина 1 имеет двух соседей первого порядка (вершины 2 и 3), одного соседа второго порядка (4), двух – третьего (5, 7), трех – четвертого (6, 8, 9) и одного соседа пятого порядка (10). Количество соседей разного порядка по каждой вершине записывается в матрицу порядков соседства (табл. 3.2).

Поскольку количество соседей первого порядка важнее, чем такое же число соседей второго порядка, а последних – чем третьего порядка и т.д., то каждый порядок должен получить определенный вес. При равномерном

снижении значимости порядков соседства получаем, что при шести порядках (см. табл. 3.2) последний порядок получает вес 0,167 (единица делится на шесть), 5-й порядок – 0,333, 4-й – 0,500, 3-й – 0,667, 2-й – 0,833 и 1-й – 1,000. Перемножив каждое значение в столбиках табл. 3.2 на соответствующие веса получим абсолютную оценку порядка соседства каждой вершины. Так, например, вершина 1 получила оценку 6,000 (2 · 1,000 + 1 · 0,833 + 2 · 0,667 + 3 ·0,500 + 1 · 0,333). Максимальная оценка (7,833) пришлась на 7-ю вершину. Перевод в относительные оценку производится за счет деления каждого значения на максимум (7,833). В итоге все вершины получили высокие оценки своего положения на графе, изменяющиеся от 0,596 (вершина 3) до 1,000 (вершина 7). При иных весах (например, использовании суммы соседства разных порядков [Топчиев, 1974]) можно получить другие значения ЭГП городов.

Таблица 3.2

Матрица порядков соседства вершин графа, изображенного на рис. 3.1

Порядок соседства	Вер шины									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	2	2	1	3	2	2	5	2	2	1
II	1	3	1	4	4	3	2	4	3	1
III	2	3	1	2	2	2	1	1	2	4
IV	3	1	2	-	1	1	1	1	1	1
V	1	-	3	-	-	1	-	1	1	1
VI	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1

Транзитность вершины (степень посредничества) определяется как количество кратчайших маршрутов, проходящих через эту вершину. Например, через вершину 7 на рис. 3.1 проходит 24 маршрута: 1 – … – 6; 1 – … – 8; 1 – … – 9; 1 – … – 10; 2 – … – 6; 2 – … – 8; 2 – … – 9; 2 – … – 10; 3 –

… – 6; 3 – … – 8; 3 – … – 9; 3 – … – 10; 4 – … – 6; 4 – … – 8; 4 – … – 9; 4 – … – 10; 5 – … – 6; 5 – … – 8; 5 – … – 9; 5 – … – 10; 6 – … – 8; 6 – … – 10; 8 – … – 9; 9 – … – 10, а через вершины 3, 5. 6, 9 и 10 – ни одного. Деление количества маршрутов на максимум (24) позволяет перевести всё в относительные величины (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Относительные оценки положения вершин графа,

изображенного на рис. 3.1

Вершины	Оценка вершин по					Средняя оценка
	степени	центральности	доступности	порядку соседства	транзитности	
1	0,400	0,333	0,421	0,766	0,333	0,451
2	0,400	0,667	0,737	0,894	0,583	0,656
3	0,200	0	0	0,596	0	0,159
4	0,600	1,000	0,947	0,979	0,75	0,855
5	0,400	0,667	0,789	0,915	0	0,554
6	0,400	0,333	0,632	0,851	0	0,443
7	1,000	0,667	1,000	1,000	1,000	0,933
8	0,400	0,333	0,684	0,872	0,333	0,524
9	0,400	0,333	0,632	0,851	0	0,443
10	0,200	0	0,263	0,702	0	0,233

Каждая из пяти теоретико-графовых оценок отражает определенную сторону такого сложного явления, как ЭГП. Все они имеют определенные недостатки и преимущества, которые здесь не рассматриваются. В зависимости от задач конкретного исследования можно выбирать какие-то из этих оценок. Или другие – например, меру участия вершины в заданном событии [Топчиев, 1974]. Возможно также получение среднеарифметического значения от пяти приведенных оценок. Тогда в

нашем примере (см. табл. 3.3) наиболее выгодное положение занимают вершины 7 (средняя оценка ЭГП составляет 0,933) и 4 (0,855), а наихудшее – 3 (0,159) и 10 (0,233).

Первая попытка получить количественную экономическую оценку положения городов была предпринята В. С. Варламовым. Он предложил оценивать ЭГП в «рублях и копейках» через учет суммарных затрат на производство и транспортировку сырья и продукции до потребителя [Варламов, 1965]. Затем В. Н. Бугроменко обосновал формулу расчета транспортно-географического положения: ТГП (остаточная стоимость жизненно важных связей) = (полная стоимость перемещения грузов) – [(стоимость потерь от ненадежности транспортно-экономических связей) + (стоимость перевозки)] [Бугроменко, 1987]. В свою очередь, С. Е. Ханин предлагает оценивать ЭГП с помощью балансовых методов и линейного программирования [Ханин, 1994б]. Относительно недавно Л. А. Безруков и Ц. Б. Дашпилов провели стоимостную оценку (в руб/т) ТГП микрорегионов Сибири относительно важнейших отечественных морских портов [Безруков, Дашпилов, 2010].

Что касается косвенных оценок, то к ним относятся попытки измерить одно явление через параметры другого явления. В этом направлении выделим работу П. М. Крылова, который предложил оценивать транспортно-географическое положение через внетранспортные процессы и явления [Крылов, 2014]. К ним он отнес мобильную и почтовую связь, недвижимость, розничную и оптовую торговлю. Из перечисленного конкретные расчеты сделаны только для оценки ТГП городов по контрольным срокам прохождения почтовой корреспонденции 1-го класса по маршрутам ФГУП «Почта России». В итоге наилучшее положение оказалось у Москвы (средний срок транспортировки почтовых отправлений первого класса из всех региональных центров в столицу составил 3,7 дня), а наихудшее – у Анадыри (7,2 дней).

3.3 Измерение инфокоммуникационно-географического положения

Вполне можно допустить, что если существует транспортно-географическое положение, то должно быть и инфокоммуникационно-географическое положение (ИГП). Однако такая разновидность ЭГП не отмечена ни в одной публикации по этой проблематике, что указывает на нулевой уровень изученности ИГП. Поэтому была предпринята попытка наметить контуры концепции инфокоммуникационно-географического положения. Результаты проделанной работы представлены в данном параграфе.

Под инфокоммуникационно-географическим (сетевым) положением объекта понимается отношение ИК-сети, сформированной рассматриваемым объектом, к остальным инфокоммуникационным сетям, созданным другими объектами при условии их взаимодействия.

В нашем исследовании объектом является почтовое поселение и, следовательно, будет оцениваться сетевое положение именно населенных пунктов. Однако в качестве объекта может выступать и учреждение, и группа учреждений в пределах определенной территории (уезда, губернии, страны). При этом следует различать разные уровни ИГП. На первом – поселенческом – анализируется взаимодействие двух и более почтовых учреждений в пределах одного населенного пункта. В качестве примера приведем ранее выполненную работу по анализу почтовой сети губернского города Иркутска [Блануца, 2004а]. На рис. 3.2 показана топологическая структура этой сети, из которой видно, что наиболее выгодное положение занимает Иркутская почтовая контора. Такое доминирование одного почтового учреждения над остальными прослеживалось и в других крупных городах Сибири (по крайней мере, в период до 1917 г.).

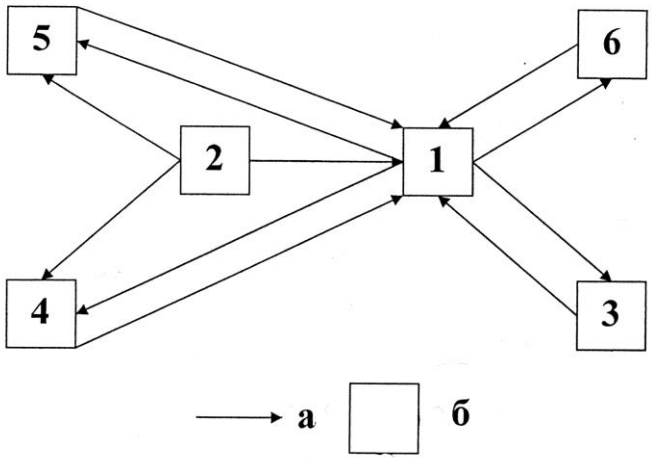

Рис. 3.2. Схема взаимодействия почтовых учреждений в губернском городе Иркутске (по состоянию на 31 декабря 1916 г.; [Блануца, 2004а])

а – поток корреспонденции; б – почтовое учреждение (1 – Иркутская почтовая контора, 2 – Иркутское железнодорожное почтовое отделение, 3 – Иркутское первое городское почтово-телеграфное отделение, 4 – Глазковское почтово-телеграфное отделение, 5 – почтово-телеграфное отделение «Заиркутный городок», 6 – Иркутское второе городское почтово-телеграфное отделение).

На втором – региональном – уровне изучается взаимодействие почтовых поселений в уезде, губернии (области) или группе губерний (например, в Сибири, как в нашем случае). На национальном (третьем) уровне в качестве объекта может выступать группа губерний или значительная часть страны. Здесь, к примеру, оценивается положение Сибири по отношению к соседям первого (Европейская Россия, Степной край) и второго порядка (Туркестанский край, Кавказский край, Великое княжество Финляндское, Царство Польское). Последний (четвертый) уровень является глобальным. В этом случае имеет смысл анализировать ИГП

Российской империи относительно стран-членов Всемирного почтового союза.

На каком бы уровне не рассматривалась почтовая сеть, она постоянно изменялась. Особенно заметны такие изменения на региональном уровне: одни почтовые учреждения открывались, другие закрывались, у третьих изменялся статус (отделения преобразовывались в конторы и наоборот), а четвертые переносились на новое место. Кроме этого, закрывались и открывались почтовые тракты, уточнялись и изменялись расстояния между почтовыми станциями, на период навигации вводилась перевозка корреспонденции на почтовых пароходах и т.д. В целом складывалась очень динамичная картина. Исходя из этого, сетевое положение целесообразно оценивать по состоянию на определенный день или хотя бы месяц. Выражение типа «ИГП поселения в таком-то году оценивалось в …» является некорректным, что предъявляет повышенные требования к исходной информации.

Для понимания и оценки инфокоммуникационно-географического положения весьма важны представления об элементарных сетях и структурах более высокого уровня. Так, в библиотечном районировании [Фенелонов, 2010] под элементарной единицей сети общедоступных стационарных библиотек понимается сеть самого небольшого по мощности библиотечного учреждения. В качестве элементарной ячейки могут также рассматриваться «локалитет» [Скопин, 2001] и «общественно-географическое место» [Аксенов, 2014]. Что касается почтовых сетей, то элементарная сеть формировалась вокруг любого почтового поселения и представляла собой линейно-узловую структуру наиболее сильного взаимодействия данного поселения с одним или несколькими соседними поселениями, до которых проложены почтовые тракты. В почтовом деле Российской империи взаимодействие между почтовыми учреждениями называлось «обменом почт». С наиболее общих позиций, любое почтовое учреждение находилось в

каком-то взаимодействии со всеми учреждениями государства, так как корреспонденция из одного почтового места империи могло быть отправлено в любое другое почтовое место. Это же правило распространялось и на почтовые места других стран, входивших во Всемирный почтовый союз.

Однако наиболее тесное взаимодействие происходило между теми учреждениями (и поселениями), которые должны были производить обмен почт между собой. Такой порядок взаимодействия устанавливался почтовым ведомством. В качестве примера приведем фрагмент официального уведомления через правительственный печатный орган: «Открыты почтово-телеграфные отделения, с приемом внутренних телеграмм в с. Кутаны, Якутской обл., Вилюйского округа, расположенном в 324 вер. от окружного гор. Вилюйска, … Обмен почт названные отделения производят: Кутаны – с Вилюйской почтовой конторой, …» [От Главного …, 1914, с. 6]. Анализ таких приказов показал, что обмен почт для отделений устанавливался до ближайших почтовых учреждений, а для контор – до ближайших почтовых (почтово-телеграфных) контор и конечных отделений на тех трактах, где не было контор.

Получается, что в зависимости от статуса почтового учреждения (отделение или контора) элементарная сеть охватывала разное количество поселений. Наименьшая сеть состояла из двух поселений в тех случаях, когда сеть формировалась конечным почтовым отделением на тракте (или конечной конторой, от которой шел единственный тракт до одной конторы). Если же почтовое отделение располагалось где-то не в конце тракта, то оно производило обмен почт с двумя соседними (по одну и другую сторону) учреждениями на тракте. В случае размещения отделения в месте пересечения нескольких трактов, обмен почт осуществлялся с каждым близлежащим учреждением на этих трактах. В свою очередь, поселение, имеющее почтовую контору, формировало сеть до ближайших контор и между двумя конторами могли находиться несколько поселений с почтовыми

отделениями. Эти отделения или напрямую производили обмен почт с конторами, или опосредованно – через соседние отделения. В итоге элементарная сеть, формируемая вокруг поселения с почтовой конторой, могла быть значительно больше сетей, создаваемых почтовыми отделениями. Вместе с тем, обе сети рассматривались как элементарные не в том смысле, что были неделимы, а в плане наименьших тесно взаимодействующих структур «отделение – отделение (контора)» и «контора – контора (отделения)».

Сети более высокого уровня, чем элементарные, формировались вокруг узловых почтовых учреждений и, соответственно, узловых почтовых поселений. Характер их взаимодействия со всеми остальными учреждениями определялся почтовыми правилами: «Корреспонденцию всякого рода из всех почтово-телеграфных и почтовых учреждений (контор и отделений) направлять … на те почтовые и почтово-телеграфные отделения, кои находятся в узловых пунктах, т.е. в пунктах разделения грунтовых почтовых трактов или линий железных дорог … Все неузловые почтовые и почтово-телеграфные учреждения низших разрядов обязаны направлять корреспонденцию до ближайших узловых почтовых мест … Учреждения низших разрядов, состоящие в пунктах отделения таких трактов, на которых расположены одно или два почтовых или почтово-телеграфных отделения, незначительные по своей деятельности, приравниваются по отношению направления корреспонденции к неузловым учреждениям … В … почтовые места империи … для направления корреспонденции в те из них, кои могут получать ее двумя путями, указывать не последние к этим местам узловые учреждения, а те пункты, которые, находясь на разделении грунтовых почтовых трактов или железнодорожных линий, имеют возможность отправлять корреспонденцию далее по тому или другому направлению, соображаясь с тем, каким путем она скорее достигнет места назначения … Узловые учреждения, находящиеся при линиях железных дорог, должны

производить подробную сортировку собственной и переходящей корреспонденции по всем грунтовым трактам и железнодорожным линиям» [Распоряжение …, 1898, с. 2].

Из данного распоряжения, уточняющего прежние почтовые правила, можно вывести три уточнения: (а) почтовое учреждение, расположенное в узловом пункте с примыканием малозначимого почтового тракта с 1 – 2 отделениями, не считается узловым; (б) узловое почтовое учреждение находится в узловом пункте, к которому (как показал анализ приказов по почтовому ведомству) примыкает хотя бы один почтовый тракт с минимум тремя отделениями или одним отделением в уездном (окружном) центре, или одной конторой; (в) прижелезнодорожные узловые учреждения обрабатывают корреспонденцию со всей территории (вне зависимости от ее размеров), примыкающей к железной дороге в данном узловом месте. До запуска почтовых вагонов особый статус был у узловых поселений, расположенных на главной почтовой магистрали. Таким образом, помимо поселений с почтовыми отделениями и конторами, выделим еще два вида почтовых поселений – узловое и магистрально-узловое (железнодорожно-узловое). Чтобы представить размер территории, с которой вся корреспонденция поступала на обработку в магистрально-узловое поселение, приведем пример города Иркутска: только по одному Якутскому тракту доставлялась корреспонденция со всех почтовых учреждений Камчатской и Якутской областей, а также учреждений Иркутской губернии, расположенных на данном тракте.

Представление об узловом почтовом учреждении со временем перешло в советскую и постсоветскую эпохи: «Почтовые учреждения (районный отдел связи; отделение или агентство), расположенные в пунктах пересечения нескольких почтовых вагонов, в пунктах пересечения нескольких грунтовых почтовых трактов, или в прижелезнодорожных пунктах, от которых начинаются грунтовые тракты, называются почтовыми

узлами» [Беляев, Кузнецов, 1936, с. 106 – 107] и «Почтовыми узлами называются объекты почтовой связи, расположенные в месте пересечения транспортных путей, обеспечивающие обработку исходящей, входящей и транзитной почты, отправку транзитной почты в прикрепленные объекты почтовой связи, обмен почты с соответствующими видами транспорта, перевозку почты на закрепленных почтовых маршрутах» [Шелихов и др., 2011, с.109].

Подводя итог, отметим, что на региональном уровне целесообразно различать элементарные, узловые и магистральные сети. Выделение таких линейно-узловых структур покажем на примере почтовой сети Сибири 1786 г. (рис. 3.3). Из 13 почтовых учреждений того времени только два – Енисейское и Петропавловское – были отделениями, остальные – конторами. По принципу наиболее тесного взаимодействия с ближайшими учреждениями выделено 13 элементарных сетей. На рис. 3.3, Б видно, что они не только взаимопересекаются, но и имеют разный размер – от двух до четырех поселений. Кроме этого, конфигурация единой сети такова, что к главной почтовой магистрали (Тюмень – Петропавловская гавань) примыкали три боковых тракта со значащими (для Сибири) почтовыми учреждениями. Это дало основание выделить три магистрально-узловых поселения – Тобольск, Ачинск и Иркутск. Каждое из этих поселений взаимодействовало с ближайшими узловыми учреждениями, а также транзитными (между узлами) и конечными поселениями. В итоге в Тобольскую магистральную сеть вошло шесть поселений, а в Ачинскую и Иркутскую – по семь (см. рис. 3.3, В).

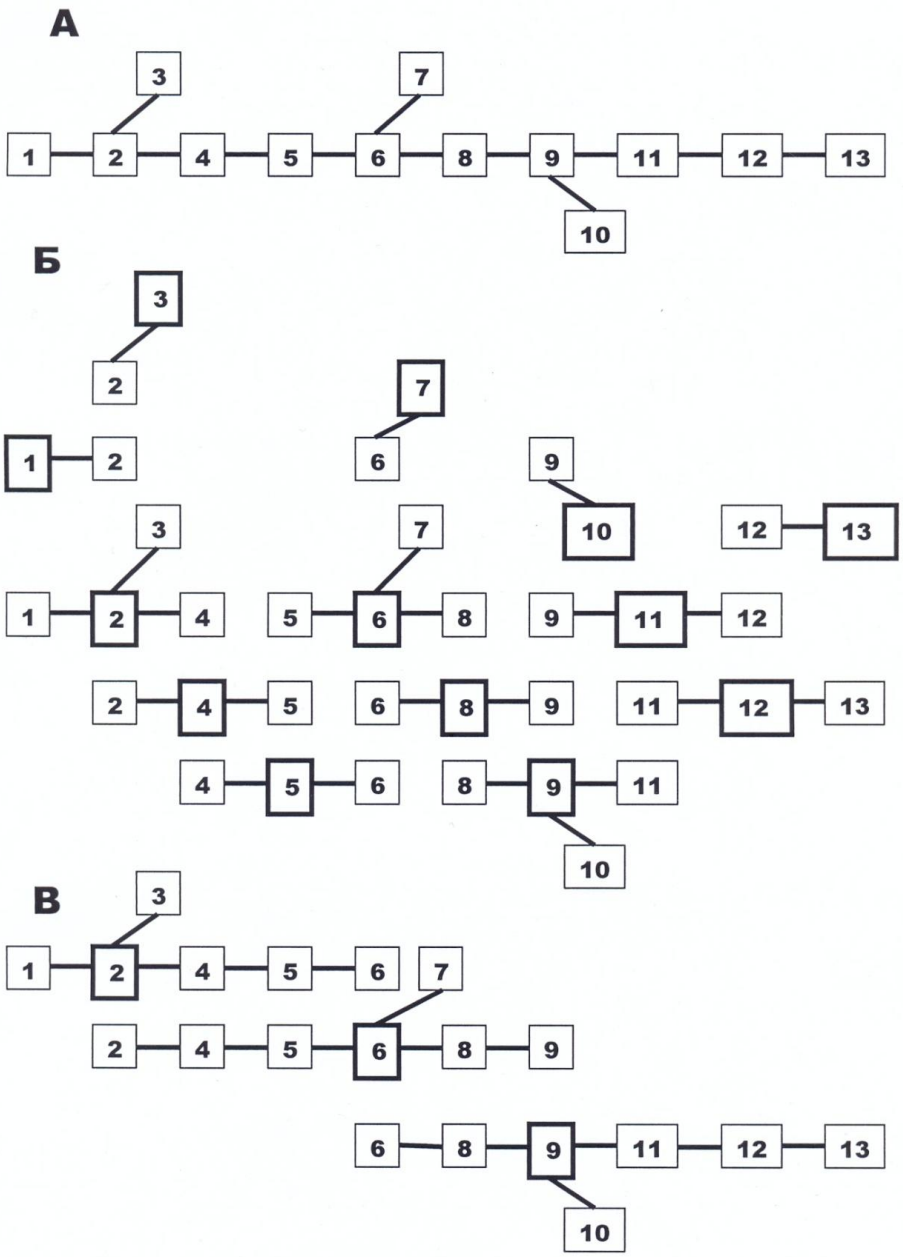

Рис. 3.3. Почтовая сеть Сибири (А) и ее расчленение на элементарные (Б) и магистральные (В) сети (по состоянию на 31 декабря 1786 г.)

Условные обозначения те же, что и на рис. 2.4. В схемах Б и В выделены поселения, вокруг которых формируются сети.

На примере пионерной почтовой сети Сибири (см. рис. 3.3) можно прийти к выводу, что поселения занимали разное положение: одни располагались на периферии (4 поселения), другие (их было 6) выполняли

промежуточные – транзитные – функции, а третьи доминировали над остальными. Такое разделение поселений без количественной оценки их положения уже указывало на разную сетевую значимость. Для более точных оценок зафиксируем последовательность действий по измерению ИГП поселений в виде единого алгоритма.

«Работа» алгоритма возможна только при наличии базы данных, состоящей из трех основных блоков: сведения о почтовых учреждениях (наименование, статус, календарные даты открытия, изменения статуса, переименования, переноса в другое место, закрытия), информация о почтовых трактах (наименование, даты открытия, изменения маршрута, закрытия, список почтовых станций, расстояния между почтовыми станциями на даты их изменения) и географическая привязка учреждений к почтовым станциям, а станций – к географическим координатам (по датам их изменений). При этом календарные даты должны фиксироваться в лучшем случае по дням, в худшем – по месяцам. Только наличие такой базы данных позволит реализовать предлагаемый алгоритм измерения ИГП поселений, состоящий из семи последовательных шагов.

Шаг 1: задается календарная дата и из базы данных извлекается информация о почтовых учреждениях, трактах и географической привязке именно на эту дату.

Шаг 2: строится неориентированный граф всей почтовой сети по состоянию на выбранный момент времени (дату).

Шаг 3: производится классификация поселений по почтово-географическому статусу их учреждений (отделение – контора – узловое учреждение – магистрально-узловое учреждение).

Шаг 4: выявляются поселения, из которых почтовая корреспонденция может доставляться на магистральный тракт по двум и более маршрутам, и для таких поселений осуществляется выбор кратчайшего маршрута.

Шаг 5: для каждого поселения определяются варианты (конфигурации) почтовых сетей по имеющимся статусам (по аналогии с примером, приведенным на рис. 3.3).

Шаг 6: сравниваются сети, полученные на предыдущем шаге, и идентифицируется максимально возможная сеть для каждого почтового поселения. В итоговую почтовую сеть поселения входят все те населенные пункты, с почтовыми учреждениями которых производится обмен почт по всем статусам.

Шаг 7: выполняются арифметические расчеты значения ИГП каждого поселения.

Из предложенного алгоритма видно, что большинство операций связано с выделением почтовой сети каждого поселения. При этом получаемые сети могут как полностью входить одна (нижестоящего статуса) в другую (вышестоящего статуса), так и частично пересекаться, если они одинакового статуса. Только определив все сети на момент заданной календарной даты, можно приступать к вычислению искомых значений ИГП. Здесь возможно использование разных единиц измерения и формул, заимствованных из теории графов, расчетов скорости доставки почтовой корреспонденции, определения площади зон обслуживания почтовых учреждений и других приложений.

Остановимся на двух простых показателях размера почтовой сети: общей длины почтовых трактов и количества почтовых поселений. В этом случае потенциально более благоприятное инфокоммуникационно-географическое положение будет иметь то поселение, почтовая сеть которого, объединяет бóльшее количество поселений и имеет бóльшую длину трактов. Для возможности сравнения длины трактов с количеством поселений оба показателя были соотнесены с их максимальными

значениями. Тогда величина ИГП будет показывать отклонение от значений наибольшей сети в пределах исследуемой территории:

$$\text{ИГП поселения} = ½ \cdot \left(\frac{N\ (A)}{Nmax} + \frac{L\ (A)}{Lmax}\right),$$

где N (A) – количество поселений в сети A, L (A) – длина всех почтовых трактов в сети A, N_{max} и L_{max} – соответствующие максимальные значения.

В основе данной формулы лежит конкретный почтовый смысл: ИГП населенного пункта А зависит от количества поселений, из которых почта отправляется на обработку в А, и общей длины трактов, по которым в А доставляется эта почта.

Особенности работы алгоритма покажем на примере самой западной сибирской губернии – Тобольской. По состоянию, например, на 31 декабря 1910 г. почтовая сеть губернии объединяла 41 почтовое поселение, и еще три поселения – Татарск (Томская губерния), Омск и Петропавловск (Акмолинская область Степного края) – играли важную роль в обработке и пересылке почтовой корреспонденции рассматриваемой губернии (рис. 3.4). Приведем несколько примеров определения сетей конкретных поселений и их ИГП.

Начнем с окружного города Сургут, в котором в то время находилось почтовое отделение. Оно было связано почтовым трактом длиной 251,5 версты с Самаровским почтово-телеграфным отделением, с которым производило обмен почт. Получается, что почтовая сеть Сургута состояла из двух поселений и соединяющего их тракта. В таком случае ИГП Сургута составляло 0,017 ([2 : 109 + 251,5 : 15908,5)] : 2). В свою очередь, с. Самаровское (ныне город Ханты-Мансийск) как узловой пункт производило обмен с близлежащими узловыми и конечными поселениями, т.е. с Тобольском, Сургутом и Обдорском. В итоге в Самаровскую сеть входило

семь поселений, что делало ИГП этого села (0,078) более выгодным, чем у Сургута.

Рис. 3.4. Топологическая схема почтовой сети Тобольской губернии

(по состоянию на 31 декабря 1910 г.)

Поселения: 1 – с почтовой (почтово-телеграфной) конторой, 2 – с почтовым (почтово-телеграфным) отделением. Почтовые тракты: 3 – между поселениями, 4 – до границы губернии.

Теперь перейдем к губернскому городу Тобольск, который как место размещения почтово-телеграфной конторы производил обмен почт с

близлежащими конторами, находившимися в Березове, Тюмени, Таре, Ишиме и Тюкалинске (выход на два последних поселения производился через тракт Готопутово – Абатское). Эта сеть состояла из 18 поселений. Тобольск был также узловым поселением, что определяло обмен с ближайшими аналогичными поселениями (Самаровское, Тюмень, Готопутово). В последнем случае сеть Тобольска состояла из девяти поселений. На 6-м шаге алгоритма две эти сети сравнивались, и выбиралась максимальная – сеть из 18 поселений (ИГП = 0,151).

В 1910 г. в Сибири был один магистральный почтовый тракт Челябинск – Омск – Ново-Николаевск – Красноярск – Иркутск – Чита – Маньчжурия – Харбин – Владивосток. По нему осуществлялась почтовая связь со столицей и остальной Россией. Другая магистраль формировалась вне Сибири, и на декабрь 1910 г. по ней почтовые вагоны доходили лишь до Тюмени. В этом плане показательным представляется определение почтовой сети Тюмени. Уездный город Тюмень как место размещения почтово-телеграфной конторы производил обмен почт с ближайшими конторами в Туринске, Тобольске и Ялуторовске, а также до одного конечного поселения и границы исследуемой территории. Эта элементарная сеть включала девять поселений. Почтовая сеть Тюмени как узлового поселения распространялась до узловых Тобольска и Ялуторовска, а также конечных поселений (Туринска и др.). В итоге получалась та же сеть из девяти поселений.

Как магистрально-узловое поселение Тюмень собирала почту со всех населенных пунктов, к которым находилась ближе, чем узловые поселения на транссибирской почтовой магистрали. Это весь север губернии, а также одно поселение с тракта Тобольск – Готопутово и четыре поселения с тракта Ялуторовск – Ишим. Общее количество поселений в этой сети составило 21. Получается, что уже в 1910 г. уездный город Тюмень занимал более выгодное положение (ИГП = 0,174), чем губернский центр Тобольск. Соотношение значений ИГП Тобольска и Томска в разные моменты времени

было различным и отражало изменение сетевого статуса каждого из этих городов. Более подробно об этом, как и об изменении соотношений ИГП между другими поселениями Сибири, будет сказано в следующем параграфе.

На этих примерах показано определение почтовой сети поселений разного статуса. Однако возможна ситуация, когда почтовое поселение временно не имеет сети и, соответственно, ее ИГП равно нулю. Например, почтово-телеграфное отделение «Воронцовская пристань» (Киренский уезд Иркутской губернии) производило обмен почт с конторами в с. Витим (на левом берегу р. Лены) и безуездном городе Бодайбо следующим образом: летом почта доставлялась по р. Витим на почтовом пароходе, зимой – по льду реки на санях, а с 15 апреля по 15 мая и с 15 сентября по 15 ноября почтовое сообщение вообще прекращалось. В эти два периода Воронцовская пристань в почтовом плане оказывалась «отрезанной» от остальной России (работал только телеграф). Не было почтовой связи с «большой землей» и у жителей Бодайбо, но сеть формально существовала за счет тракта Бодайбо – Королонский прииск (Забайкальская область).

Рассмотренный алгоритм позволяет определить положение поселений с позиции второго подхода (см. § 3.1), т.е. анализируя поселение как сеть. Вместе с тем, можно оценивать ИГП и в рамках первого подхода, когда поселение является вершиной графа. Результаты расчетов ИГП сибирских поселений 1786 г. с позиции теоретико-графовых оценок приведены в табл. 3.4.

Таблица 3.4

Относительные оценки ИГП сибирских поселений в 1786 г.

Поселения	ИГП поселения с оценкой вершины по степени	централь-ности	доступ-ности	порядку сосед-ства	транзит-ности	Средняя оценка
Тюмень	0,333	0	0,161	0,701	0	0,239
Тобольск	1,000	0,250	0,516	0,827	0,512	0,621
Березов	0,333	0	0,161	0,701	0	0,239
Колывань	0,667	0,500	0,742	0,908	0,659	0,695
Томск	0,667	0,750	0,903	0,965	0,780	0,813
Ачинск	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Енисейск	0,333	0,750	0,645	0,874	0	0,520
Нижнеудинск	0,667	1,000	0,968	0,989	0,732	0,871
Иркутск	1,000	0,750	0,871	0,954	0,683	0,852
Верхнеудинск	0,333	0,500	0,516	0,827	0	0,435
Якутск	0,667	0,500	0,645	0,873	0.439	0,625
Охотск	0,667	0,250	0,355	0,77	0,244	0,457
Петропавловская гавань	0,333	0	0	0,643	0	0,195

Если взять итоговую среднюю оценку ИГП из табл. 3.4 и сравнить ее с соответствующей оценкой положения поселения как сети, то получатся следующие расхождения: Тюмень (0,239 по объектному и 0,163 по сетевому подходу), Тобольск (0,621 и 0,610), Березов (0,239 и 0.196), Колывань (0.695 и 0,301), Томск (0,813 и 0,249), Ачинск (1,000 и 0,695), Енисейск (0,520 и 0,162), Нижнеудинск (0,871 и 0,281), Иркутск (0,852 и 1,000), Верхнеудинск (0,435 и 0,160), Якутск (0,625 и 0,415), Охотск (0,457 и 0,489) и Петропавловская гавань (0,195 и 0,359). В обоих вариантах только Тюмень занимает одинаковое положение (11-е место), все остальные поселения

оцениваются по-разному. С позиции ранговой корреляции Спирмена здесь отсутствует корреляционная зависимость. Это лишний раз подчеркивает, что между первым и вторым подходами к оценке ИГП существует принципиальное отличие.

С позиции первого подхода можно оценить и ИГП почтовых трактов (см. «ЭГП магистралей» в § 3.1). Возможны как минимум три способа оценки, позволяющие вычислить «соседское», «перевалочное» и «транзитное» положение линейных объектов. Особенности расчетов продемонстрируем на примере почтовых трактов Сибири 1786 г. (см. рис. 3.3, А). В первом случае, опираясь на методику оценки соседского ЭГП (см. § 3.2), было подсчитано количество соседей разного порядка для каждого из двенадцати почтовых трактов Сибири и переведено в итоговые значения. Полученные результаты (рис. 3.5) позволили выделить тракт Ачинск – Нижнеудинск как занимающий наиболее благоприятное положение в рассматриваемой сети (ИГП = 5,38 или 48,9% потенциала; максимум ИГП составлял 11 единиц), а тракт Охотск – Петропавловская гавань (ИГП = 2,31 или 21,0%) оценить как линейный объект с наименее благоприятным положением.

Под «перевалочным» положением понимается общее количество узлов обработки корреспонденции (почтовых учреждений) на кратчайших маршрутах от одного тракта ко всем остальным трактам. Исходя из этого, наиболее благоприятное положение займет тот тракт, у которого меньше всего узлов (перевалочных пунктов) на множестве маршрутов. Иначе говоря, лучшее положение будет у тракта, наименее удаленного от других трактов сети. В нашем примере (см. рис. 3.3, А) такое положение занял тракт Ачинск – Нижнеудинск (ИГП = 27 или 70,9%; потенциал ИГП = $(S_{max} - S_i) : (S_{max} - S_{min}) \cdot 100$, где S_i – количество узлов на кратчайших маршрутах от i-го тракта ко всем остальным трактам, $S_{max} = 66$ и $S_{min} = 11$). Поскольку рассматриваемая почтовая сеть была древовидной, т.е. без циклов, то

кратчайший маршрут соответствовал единственному маршруту (например, между трактами Тюмень – Тобольск и Охотск – Петропавловск единственный маршрут проходил через поселения 2, 4, 5, 6, 8, 9, 11 и 12; см. рис. 3.3, А).

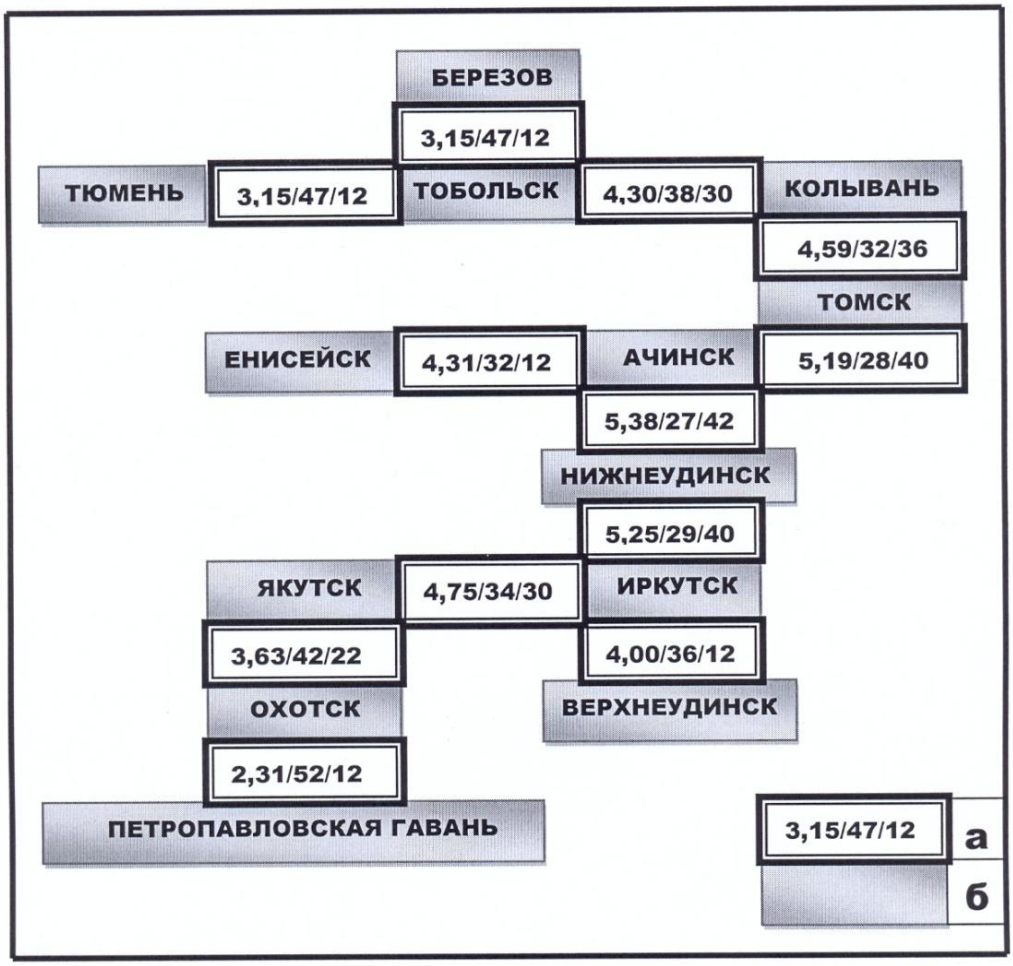

Рис. 3.5. Почтовые тракты Сибири и варианты оценки их инфокоммуникационно-географического положения (по состоянию на 31 декабря 1786 г.)

а – почтовый тракт с количественной оценкой его «соседского» / «перевалочного» / «транзитного» положения, б – конечный пункт тракта (поселение).

«Транзитное» ИГП тракта – это суммарное число кратчайших маршрутов между всеми узлами сети, проходящих по данному тракту. Чем в большее количество маршрутов входит рассматриваемый тракт, тем более значимое положение он занимает. В почтовой сети Сибири 1786 г. больше всего маршрутов проходило по тракту Ачинск – Нижнеудинск (ИГП = 42 или 53,9%; максимум ИГП составил 78 единиц). В трех вариантах оценки ИГП априори допускалась равнозначность как всех трактов между собой, так и всех узлов. В случае же придания каждому тракту и узлу определенного количественного «веса» (например, по объему пересылаемой и обрабатываемой корреспонденции) итоговые значения сетевого положения будут другими.

3.4. Динамика ИГП сибирских поселений

Пространственно-временное развертывание почтовой сети Сибири происходило неравномерно, что порождало географические различия в сетевом положении поселений. Если «рассматривать ЭГП объекта в качестве надежного индикатора при … развертывании тех или иных территориальных систем» [Космачев, 1981, с. 59], то целесообразно через анализ изменения ИГП поселений определить географическое смещение приоритетов сетеформирования в Сибири.

Для выявления такого смещения были выбраны три основные общесибирские сети, сформированные относительно трех главных почтовых трактов в 1786 г., 1858 г. и 1902 г. (см. § 2.4), сеть 1916 г. (как результат преобразований сети при третьем главном тракте) и несколько промежуточных сетей (1800 г., 1830 г. и 1880 г.; призваны сократить большие разрывы во времени между основными сетями).

Наиболее общее представление об изменении единой почтовой сети Сибири дано в табл. 3.5. Оценка ИГП поселений в рамках второго подхода (см. §§ 3.1 и 3.3) позволила зафиксировать изменения размера (количества поселений и общей длины трактов) элементарных, узловых и магистральных почтовых сетей Сибири. Получилось, что при росте единой почтовой сети, проявившемся в многократном увеличении числа элементарных сетей, количество магистральных сетей выросло незначительно. Такая диспропорция привела к образованию огромных магистральных сетей (в конце 1916 г. две крупнейшие сети Сибири – Иркутская и Ново-Николаевская – объединяли 440 из 929 почтовых поселений).

Таблица 3.5

Изменение предельных значений почтовых сетей и инфокоммуникационно-географического положения (ИГП) сибирских поселений в 1786 – 1916 гг.

Год	Кол-во сетей			Размер сети		ИГП		Поселения с наилучшим ИГП*
	Элементарных	Узловых	Магистральных	Минимальный	Максимальный	Минимальное	Максимальное	
1786	13	0	3	2	7	0,160	1,000	Иркутск, Ачинск, Тобольск, Охотск, Якутск, Петропавловская гавань, Колывань, Нижнеудинск, Томск, Березов.

1800	30	4	5	2	14	0,080	1,000	Иркутск, Тобольск, Тюмень, Ишим, Томск, Охотск, Верхнеудинск, Петропавловский порт, Ачинск, Киренск.
1830	43	4	6	2	20	0,058	1,000	Иркутск, Тобольск, Томск, Охотск, Тюмень, Красноярск, Ишим, Каинск, Барнаул, Верхнеудинск.
1858	69	5	9	2	24	0,050	1,000	Иркутск, Тюмень, Томск, Якутск, Красноярск, Нерчинск, Ишим, Каинск, Барнаул, Бийск.
1880	110	6	9	2	39	0,028	1,000	Иркутск, Тюмень, Томск, Хабаровск, Красноярск,

								Якутск, Нерчинск, Колывань, Тобольск, Верхнеу-динск.
1902	266	32	6	2	84	0,013	1,000	Иркутск, Чита, Красноярск, Ново-Николаевск, Якутск, Владивос-ток, Хабаровск, Бийск, Тюмень, Барнаул.
1916	929	78	8	2	249	0,004	0,886	Иркутск, Ново-Ни-колаевск, Красноярск, Чита, Благо-вещенск, Якутск, Тюмень, Тобольск, Ишим, Сретенск

Примечание. * Приведено по десять поселений с наиболее высокими значениями ИГП в соответствующем году. Поселения перечислены в порядке уменьшения величины ИГП.

Более подробный анализ развертывания единой почтовой сети основан на оценке ИГП каждого поселения (для поселений с почтовыми конторами полученные оценки приведены в Приложении 1). Если начинать с 1786 г., то тогда общесибирская сеть подразделялась на три магистральные сети –

Тобольскую (от западной границы до города Ачинск), Ачинскую (от Тобольска до Иркутска) и Иркутскую (от Ачинска до тихоокеанского побережья). В каждой из этих частей (назовем их западной, центральной и восточной) имели место разные особенности смещения приоритетов формирования сети. Поэтому рассмотрим их по отдельности.

В западной части первоначально доминировал губернский город Тобольск. Превышение ИГП Тобольска над ИГП Тюмени составляло 0,447 (в 1786 г.), 0,127 (1800 г.) и 0,104 (1830 г.). Над остальными крупными сетями, расположенными в зоне взаимодействия с Тобольском, превышение было еще более значимым. Однако в связи с переходом на вторую главную почтовую магистраль с 1858 г. более выгодное положение стал занимать уездный город Тюмень. В том же году Тобольск обошел еще и уездный город Ишим, но в дальнейшем губернский город уступал только Тюмени.

Следующее смещение приоритета в формировании сети произошло в 1902 г.: почтовая сеть при третьей главной магистрали подчинила все почтовые поселения Тобольской губернии городу Омску, который был центром Акмолинской области и в те годы не входил в состав Сибири. Соответственно, снизилась сетевая значимость Тюмени и Тобольска. В 1800 г., 1830 г., 1858 г. и 1880 г. один из этих городов являлся вторым почтовым поселением Сибири, а затем – лишь 9-м и 7-м (см. табл. 3.5). В целом, ситуация с перераспределением почтовых поселений между крупнейшими сетями в западной части Сибири была такова, что происходило смещение доминирующей сети на юг по маршруту Тобольск – Тюмень – Омск.

В нашем исследовании центральная часть Сибири – это пространство между Тобольской и Иркутской губерниями. Сначала (в 1786 г.) здесь доминировала Ачинская почтовая сеть, затем (1800 г.) – Томская и Красноярская сети, а в последующем (до 1902 г.) – Томская, Красноярская и Ачинская сети. Запуск почтовых вагонов по Транссибу и создание третьей общесибирской сети перераспределили почтовые поселения этой части

между Ново-Николаевском (ныне Новосибирск) и Красноярском. К концу 1916 г. эти города (кстати, Ново-Николаевск не был даже уездным городом) по величине ИГП стали соответственно вторым и третьим поселением Сибири (см. табл. 3.5). В отличие от субмеридионального смещения одной доминирующей сети в западной части, центральное пространство перераспределялось между двумя-тремя крупнейшими сетями в субширотном направлении. Итогом таких перераспределений стало (в 1916 г.) формирование наиболее крупной (если учитывать только количество почтовых поселений) Ново-Николаевской сети (249 поселений) и несколько меньшей Красноярской сети (181 поселение; при этом 84 поселения одновременно входили в обе сети).

Для восточной части Сибири было характерно доминирование Иркутской магистральной почтовой сети. Первоначально (до 1858 г.) корреспонденция со всех почтовых учреждений этой огромной территории поступала в Иркутск. Введение в эксплуатацию второй главной почтовой магистрали привело к выделению из Иркутской сети «амурского вектора». Сначала (1858 г.) это были Верхнеудинская и Нерчинская магистральные почтовые сети, а потом (1880 г.) ряд почтовых поселений Нерчинской сети отошел к Хабаровской магистральной сети. При этом Иркутская сеть по-прежнему оставалась крупнейшей в Сибири, а все смещения приоритетов в сетеформировании происходили в Забайкальской, Амурской и Приморской областях.

Очередное перераспределение поселений произошло в результате создания третьего главного почтового тракта Сибири – появились Читинская и Владивостокская магистральные сети (вместо Верхнеудинской, Нерчинской и Хабаровской сетей). В свою очередь, запуск почтовых вагонов по Амурской железной дороге в 1916 г. привел к ликвидации Владивостокской магистральной сети (осталась только элементарная почтовая сеть Владивостока) и созданию трех новых магистральных сетей –

Благовещенской, Хабаровской и Никольск-Уссурийской. В целом, сетеформирование в восточной части Сибири можно представить как стабильное существование огромной сети на севере и юго-западе данной территории и постоянное изменение конфигурации магистральных сетей за Байкалом («амурский вектор» или юго-восток).

○ ○ ○

Экономико-географическое положение в классическом понимании не является процессом. Вместе с тем, существует возможность «рассматривать ЭГП объекта в качестве надежного индикатора при определении его роли в перспективном развертывании тех или иных территориальных систем» [Космачев, 1981, с. 59]. Получается, что через определение экономико-географического положения объектов можно подойти к пониманию перспектив развертывания системы этих объектов, в том числе и почтовых сетей. Более того, сам процесс развертывания приводит к изменению сетевого положения объекта (например, почтового поселения). Отсюда знание разновременных значений ЭГП множества взаимодействующих объектов – основа понимания географического процесса. В нашем исследовании это было реализовано через анализ переформатирования магистральных почтовых сетей. В итоге определились две главные географические оси развития России [Трейвиш, 2009]: Север – Юг и Запад – Восток. Первая из них проявилась в Тобольской губернии, а вторая – на всей остальной территории. Причем, чем дальше на восток Сибири, тем больше доминировал «восточный вектор» над всеми остальными направлениями переформатирования почтовых сетей.

Следует также особо подчеркнуть, что реализация возможности перехода от анализа взаиморасположения сетей к изучению степени

вовлечения объекта в системообразующие потоки позволит по-новому идентифицировать инфокоммуникационно-географическое положение поселений. В этом плане особые перспективы открываются для оценки экономико-географического положения магистралей. В свою очередь, дальнейшее расширение представлений о сетевом положении точечных и линейных социально-экономических объектов должно привести к новой интерпретации («переинтерпретации» по А. Н. Пилясову [Пилясов, 2004]) концепции экономико-географического положения.

Глава 4. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДИФФУЗИЯ НОВОВВЕДЕНИЙ

4.1. Модели пространственной диффузии

Концепция «пространственной диффузии нововведений» шведского географа Торстена Хегерстранда [Hagerstrand, 1967] нашла многих последователей и стала своего рода инновацией, распространившейся по всему миру. В 70-х – 80-х годах прошлого века исходные идеи Т. Хегерстранда обросли многочисленными примерами, моделями, интерпретациями [Alves, Morrill, 1975; Brown, 1975; Brown et al., 1974; Evans, 1985; Joseph, Keddie, 1981; Loboda, 1974; Mattingly, 1987; Pred, 1971, 1975; Ray et al., 1974; Sugiura, 1986] и в итоге оформились в одну из ключевых концепций социально-экономической географии [Хаггет, 1979; Доманьский, 2010]. В XXI веке данная концепция использовалась в основном для проведения исследований в новых областях [Бабурин, Земцов, 2014; Бабурин, Пичугина, 2006; Перфильев, 2003а; Смирнов, 2005; Ding et al., 2010; Wen et al., 2012]. Наиболее интересным теоретическим расширением концепции стала двупространственная модель территориальной организации общества [Бабурин, 2011]. Однако отдельные случаи «неправильной работы» имитационных моделей и некоторые сложности с интерпретацией полученных результатов стали наводить на мысль, что в устоявшейся методологии существуют какие-то «пробелы», не позволяющие понимать сущность ряда реальных диффузий нововведений.

Под диффузией нововведений понимается распространение в социально-экономическом пространстве некоторого новшества, приводящее к изменению этого пространства. Данный процесс является сугубо географическим [Hagerstrand, 1967]. Хотя существуют отдельные инновации в хозяйственных организациях, социальных группах и политических

структурах [Гельман, Ланкина, 2007; Пригожин, 1989], которые не имеют ярко выраженного географического измерения. Но они не рассматривались в рамках нашего исследования.

Так уж сложилось, что распространение инноваций анализировалось применительно к различным социально-экономическим сферам, за исключением почтового дела. Идея создания стационарных почтовых учреждений и обмена почт между ними на регулярной основе пришла к нам из Западной Европы [Вигилёв, 1977]. Однако в основной историографической работе по инфильтрации европейских идей в Россию [Алексеева, 2007] об этом ничего не сказано. Не лучше обстоит дело и в географических исследованиях. К примеру, Р. Доманьский упоминает только изучение распространения применения почтовых марок в Европе и Америке [Доманьский, 2010]. С некоторой условностью сюда же можно отнести анализ процесса открытия сберегательных касс при почтовых учреждениях шведской провинции Эстергётланд [Hagerstrand, 1967]. Что же касается инноваций по расширению почтовой и других информационно-коммуникационных сетей, то эта проблема вообще не исследована.

В русскоязычной научной литературе основы концепции пространственной диффузии нововведений изложены в переводных обобщающих работах П. Хаггета [Хаггет, 1979] и Р. Доманьского [Доманьский, 2010]. Поэтому остановимся только на тех положениях концепции, которые будут важны для анализа распространения инноваций по формированию ИК-сетей.

Основополагающая модель Т. Хегерстранда опиралась на двенадцать формальных правил: процесс диффузии некоторой инновации (информации) происходил на однородной ограниченной (рамками исследования) территории, которую можно расчленить на равновеликие ячейки таким образом, что в каждой ячейке находился один человек; весь изучаемый период времени делился на одинаковые интервалы, называемые

генерациями, и первый из них служил началом процесса диффузии; ячейка, располагающая некоторой информацией (сообщением) становилась «очагом» или «передатчиком» инновации; передача инновации от очаговых ячеек происходит один раз в генерацию; инновация может быть передана только в соседнюю ячейку; вероятность получения инновации зависит от расстояния между рассматриваемой ячейкой и очагом; ячейка, получившая инновацию из очага в интервал времени t_i, с генерации t_{i+1} становится передатчиком; инновации, переданные за пределы изучаемой территории, не учитываются; если инновация пришла в ячейку, уже ранее получившую эту инновацию, то такая информация является избыточной и не учитывается; расчет среднего поля информации в каждый интервал времени производится относительно очаговой ячейки; внутри среднего поля информации передача инновации от очага к новой ячейке происходит случайным образом; процесс диффузии не может продолжаться в случае охвата инновацией всех ячеек исследуемой территории.

Данная модель является идеализированной, что требует ее корректировки для решения конкретных задач по имитации процесса диффузии инноваций. Вводя изменения в каждое из перечисленных формальных правил можно попытаться приблизиться к реальной ситуации. При изучении распространения инноваций по формированию инфокоммуникационных сетей не следует опираться на, во-первых, абстрактные однородные территории, так как узлы пространственно распределенных сетей размещены неравномерно, во-вторых, одинаковые интервалы времени, поскольку сети являются разновременными структурами и формируют собственное сетевое время [Блануца, 2011], в-третьих, вероятность передачи инновации, обратно пропорциональную расстоянию, в связи с приоритетом подключения к сети значимых узлов, а не ближайших поселений и, в-четвертых, случайный характер перемещения инновации из одной точки пространства в другую, так как сети в основном растут в

определенных – «перспективных» – направлениях. К этому перечню можно добавить существование барьеров (явных и неявных), внутренних ограничений (к примеру, отсутствие финансовых ресурсов на каком-то этапе развития сети) и внешних воздействий (например, временной иностранной оккупации территории). Всё это заставляет учитывать многочисленные факторы и строить иные имитационные модели. Не вдаваясь в эти подробности, отметим лишь возможность создания имитационной модели распространения почтовых инноваций на базе процедур формализации знания в экспертных системах искусственного интеллекта [Блануца, 2012б].

Распространение нововведений в пространстве может происходить за счет перемещения или расширения ареалов применения инновации. В первом случае некоторое нововведение, зародившись в одной точке пространства (поселении, ареале, регионе), смещается в другую точку таким образом, что покидает предыдущую точку. Такие перемещения не характерны для информационно-коммуникационных сетей. Им наиболее соответствует диффузия расширения (экспансии), под которой понимается процесс распространения инновации из одной точки на новые территории при сохранении присутствия (действия) нововведения во всех точках, охваченных рассматриваемым процессом. При распространении из одной исходной точки (очага) диффузия называется одноядерной (моноядерной), а из нескольких очагов – многоядерной (полиядерной).

Процесс расширения зоны применения нововведения может осуществляться двумя способами – посредством контактов между соседними ареалами или через жесткую структуру соподчинения ареалов. Отсюда различают два вида диффузии – контагиозную (контактную, сплошную) и каскадную (иерархическую). Иногда во втором виде проводится различие между каскадной и иерархической диффузией [Хаггет, 1979]: если инновация распространяется строго по нисходящей от крупных поселений к мелким, то такая разновидность называется собственно каскадной диффузией, а в случае

движения нововведения по лестнице субординации поселений в обоих направлениях (по нисходящей и по восходящей) – собственно иерархической диффузией. Вторая разновидность не имеет четкой пространственной «логики». Поэтому в дальнейшем будем исходить из существования двух основных видов – контагиозной и каскадной диффузии.

Что касается иерархического подвида каскадной диффузии, то (в отличие от однозначной направленности движения инноваций в каскадной диффузии) здесь происходит «размывание» направленности диффузии. Это выражается в различных вариантах распространения инноваций: (а) от очага на среднем уровне нововведение быстро передается в населенные пункты нижнего уровня и затем медленно перемещается к поселению верхнего уровня, после достижения которого опять быстро распространяется на новые поселения среднего и нижнего уровней (такую диффузию П. Хаггет предлагал назвать «эффектом Битлз» [Хаггет, 1979]); (б) из очага среднего уровня движение выполняется сначала на верхний уровень, а затем вниз до поселений среднего и нижнего уровней; (в) от очага на нижнем уровне инновация передается в поселение среднего, а затем и верхнего уровней, после чего распространяется вниз на все оставшиеся населенные пункты обоих уровней (последние две теоретически возможные разновидности предложены нами впервые).

Представления о сплошном и каскадном распространении нововведений заняли доминирующее положение в социально-экономической географии. Скорее всего, это некоторые абстрактные модели диффузии, чем виды или типы распространения инноваций. При выделении типов необходимо деление без остатка всего множества возможных вариаций диффузии. Вместе с тем, на сегодня нет единого мнения обо всем многообразии форм распространения инноваций в пространстве. Поэтому далее будем говорить о двух моделях, а не видах распространения инноваций.

Существующая практика сведения любой реальной диффузии к контагиозной или каскадной модели выглядит, на наш взгляд, не очень обоснованной. Этот вывод, разумеется, не распространяется на ряд случаев относительно полного соответствия между реальной диффузией и одной из двух моделей. Однако во многих других случаях приходится констатировать, что имеет место иная – неизвестная – пространственная «логика» (третья модель) диффузии инноваций. Возможно, таких «пограничных областей» и соответствующих им моделей будет несколько. Несоответствие реальной диффузии той модели, которую объявили в результате исследования, покажем на двух классических примерах.

В качестве первого примера возьмем исследование Я. Лободы [Loboda, 1974], посвященное распространению телевидения в Польше в 1954 – 1968 гг. Польский географ в своей статье начинает изложение полученных результатов с воспроизведения последовательности развития телевизионных студий, передающих центров и линий связи между ними. Из представленных ежегодных схем конфигурации телевизионной сети Польши [Loboda, 1974, p. 71, fig. 1] видно, что, начав с одной телестудии в 1954 – 1955 гг., сеть к 1968 г. охватила все крупные населенные пункты, из которых происходило вещание почти на всю территорию государства. Вместе с тем, последовательность размещение студий и центров указывала на значительную пространственную неравномерность развития сети. Следующим шагом в исследовании стала попытка определить характер (модель) пространственной диффузии телевидения через такой показатель, как количество человек, приходящихся на один телевизор. Эти данные учитывались с 1961 г. по 1968 г. по каждому повяту (административно-территориальная единица в Польше). На фоне этих единиц (максимальные значения превышали 1282 человека на один телевизор) особо выделялись города (например, в Варшаве в 1962 г. на 1 телевизор приходилось 11 человек, а в 1968 г. – 5 человек). Обобщение этих данных и построение

картографических изображений в виде изолиний, проходящих через точки с одинаковым количеством человек, приходящихся на один телевизор, позволило, по мнению Я. Лободы, определить направления диффузии телевидения. По схемам изолиний 1961, 1965 и 1968 гг. [Loboda, 1974, p. 81, fig. 6], представленных в результате генерализации в виде прямых линий, получалось, что на территории Польши происходило сплошное равномерное распространение телевидения.

На самом деле, если сравнить все представленные в статье рисунки, получалось неравномерное распространение инновации, имели место лакуны (территории без телевизионного вещания), многие города по рассматриваемому показателю сильно отличались от окружающих их повятов, и в целом процесс был разнонаправленным. Вполне возможно, что при оперировании месяцем вместо года и поселением вместо повята, общая картина была бы совершенно иной. Однако и имеющихся данных достаточно, чтобы прийти к заключению о зависимости распространения телевидения от развития сети телецентров. Поэтому попытки Я. Лободы с помощью генерализации свести реальную диффузию к контагиозной модели представляются неправильными, оторванными от действительности.

Второй пример представлен работой И. Сугиуры [Sugiura, 1986] об открытии клубов Ротари в Японии в 1920 – 1940 гг. Распространение этих клубов шло от крупнейших городов к региональным центрам и далее к префектурным центрам и малым городам, что является типичным случаем каскадной диффузии. Однако анализ представленных данных [Sugiura, 1986, p. 129, fig. 2] показывает, что на самом деле не было не только каскадной диффузии, но и разновидностей иерархического подвида. Об этом можно судить по представленной иерархии поселений, состоящей из 6 крупных городов (Токио, Осака, Нагоя, Киото, Кобэ и Йокогама), 5 региональных и 12 префектурных центров, а также 14 малых городов. В этих поселениях клубы Ротари изначально открывались в Токио и Осаке, а затем во всех остальных

населенных пунктах. При этом, исходя из модели иерархической диффузии, на втором уровне должны были бы располагаться оставшиеся крупные города, на третьем уровне – региональные центры и т.д. На самом деле из Токио инновация пришла в 3 крупных города, 2 региональных центра, 2 префектурных центра и 1 малый город. Еще большее нарушение иерархии наблюдалось при распространении нововведения из Осаки – в 1 крупный город, 2 региональных центра, 4 префектурных центра и 3 малых города. Особо выделялся региональный центр Канадзава, куда инновация пришла одновременно из Токио и Осаки. Таких искажений древовидной иерархической структуры, помимо Канадзавы, было еще четыре. Поэтому трудно согласиться с мнением японского исследователя о наличии иерархической диффузии при распространении клубов Ротари в Японии. О какой вообще иерархии может идти речь, если только 7 из 37 городов были на своем месте в субординации поселений?

Попытка представить реальную последовательность открытия клубов Ротари в городах Японии как некоторую особую иерархическую диффузию не является обоснованной. Из исходных данных рассматриваемого исследования как раз напрашивается вывод о преобладании горизонтальных направлений распространения инновации над вертикальными (иерархическими) перемещениями. Этот и предыдущий пример показывают, что неизвестный вид распространения инноваций пытаются свести к известным моделям контагиозной и иерархической диффузии.

Поскольку реальная диффузия инноваций не всегда может быть сведена к контагиозной или каскадной диффузии, исследователи пытаются сконструировать некоторую третью модель. Так, М. Смалман-Райнор и А. Д. Клифф [Smallman-Raynor, Cliff, 2001], исследуя процесс распространения эпидемии в военных лагерях США во время испано-американской войны 1898 г., пришли к выводу, что ни одна из двух моделей пространственной диффузии не соответствует реальным данным. Поэтому, по их мнению, на

разных стадиях процесс диффузии приближался к разным моделям: начало эпидемии проходило как диффузия перемещения, пик эпидемии следовал контагиозной модели, а окончание – иерархической модели. В другом исследовании, посвященном распространению полиомиелита в США в 1910 – 1971 гг. [Trevelyan at al., 2005], модель пространственной диффузии назвали «смешанной» (mixed contagious-hierarchical diffusion). Однако попытки построить новую модель путем механического соединения двух известных моделей представляются надуманными и не соответствующими действительности. Всякая модель должна отражать определенную «пространственную логику» процесса. Если же такая логика не выявлена, то все модели будут неправдоподобными. А в упомянутых исследованиях пространственная логика не была установлена.

На несоответствие реальной пространственной диффузии инноваций двум доминирующим моделям указывалось неоднократно. Так, например, Л. Браун и К. Кокс [Brown, Cox, 1971] пришли к выводу, что в системе центральных мест инновации распространяются в соответствии с иерархической моделью только на верхних иерархических уровнях, а на нижних уровнях доминирует контагиозная модель. Затем Л. Браун с другими соавторами [Brown et al., 1974] на примере распространения кабельного телевидения в штате Огайо сформулировали представление о многоядерной пространственной диффузии, когда ядра возникали по иерархической модели, а дальнейшее распространение инноваций от этих ядер на окружающую территорию шло по контагиозной модели. К аналогичному выводу пришел и Дж.-К. Гуанг [Huang, 1974], проанализировавший распространение клубов Ротари в США в 1905 – 1972 гг. Еще одна географическая область исследований, которую невозможно свести ни к контагиозной, ни к каскадной модели, связана с обретением независимости африканских государств: ликвидация колониального статуса на отдельно взятой территории в Центральной Африке происходила в целом вне

зависимости от аналогичных процессов на соседних территориях и вне какой-либо субординации бывших колоний [Huff, Lutz, 1974]. Все эти примеры указывают на то, что существует, но пока еще не обнаружена, какая-то иная (помимо сплошного и каскадного распространения) пространственная логика диффузии нововведений.

При уяснении такой логики следует учитывать, что в ходе познания процесса диффузии приходится сталкиваться либо с хаосом, либо с некоторой упорядоченностью событий. При этом хаос служит источником для поиска новых моделей, а пространственная логика позволяет упорядочить изучаемый процесс. В данном параграфе речь шла о двух вариантах пространственно-временной последовательности распространения инноваций:

- горизонтальном движении нововведения между соседними точками (поселениями, ареалами, районами) территории (пространственная А-логика, ей соответствует контагиозная модель);

- вертикальном перемещении инновации только в отдельные точки, находящиеся в определенной субординации между собой (Б-логика; каскадная модель).

4.2. Сетевая диффузия инноваций

Изучение развития почтовой сети Сибири за длительный период времени (1620 месяцев) показало, что существует третий вариант пространственно-временной последовательности распространения инноваций:

- горизонтальное продвижение нововведения между отдельными точками пространства, которые не являются соседями, не имеют иерархию, но образуют сетевую структуру (В-логика).

Этой логике соответствует модель, названная сетевой. Отличительными чертами сетевой диффузии являются не только новая пространственная логика распространения инноваций, но и постоянное взаимодействие всех точек (узлов), подключенных к сети. При контагиозной или каскадной диффузии инноваций не обязательно, чтобы точки (поселения, ареалы, районы) после получения нововведения устанавливали непрерывное взаимодействие между собой. Исходя из этого, рассмотренные выше (см. предыдущий параграф) примеры распространения телевидения в Польше и клубов Ротари в Японии скорее всего следовало бы проверить на наличие сетевой диффузии. Основанием для такого предположения служит взаимодействие между поселениями по телевизионным линиям связи и через обмен опытом клубной работы.

Для визуализации различий между тремя моделями пространственной диффузии можно воспользоваться дискретными древовидными схемами (рис. 4.1). Допустим, имеется 25 точек (поселений), отсутствуют какие-либо барьеры и фильтры, а источник инновации находится в правом верхнем углу (см. рис. 4.1, А, В) или в центральной точке (см. рис. 4.1, Б). Тогда нововведение распространяется либо от источника к соседним точкам и далее к следующим соседям (см. рис. 4.1, А), либо к точкам повышенного иерархического уровня и далее ко всем остальным (см. рис. 4.1, Б), либо в виде некоторой ветвящейся (в форме сети) последовательности перехода от одних точек к другим (см. рис. 4.1, В). В последнем случае из трех соседей точки-источника нововведение сначала попадает в одну точку, а в две оставшихся точки поступает только на предпоследнем шаге (уже не контагиозная диффузия); также отсутствует иерархия точек (в центральной и

левой нижней точках происходит разветвление инновационной волны, но не более того, что указывает на отсутствие каскадной диффузии).

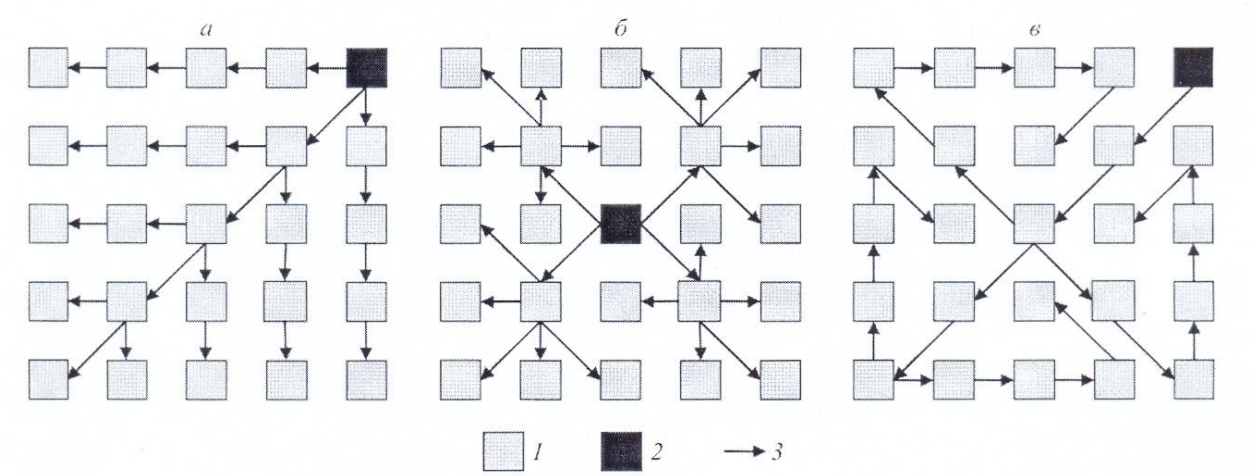

Рис. 4.1. Дискретная абстрактная схема пространственной диффузии нововведений в соответствии с контагиозной (а), каскадной (б) и сетевой (в) моделями

1 – точка (поселение); 2 – точка-источник инновации; 3 – направление распространения инновации.

Другой вариант визуализации связан с континуальной абстрактной схемой (рис. 4.2). Допустим, имеется 25 ареалов, все ареалы в виде квадрата равны между собой, каждый ареал граничит с двумя – четырьмя соседними ареалами (т.е. соседями являются только квадраты, имеющие общую сторону, а не точку), отсутствуют какие-либо барьеры и фильтры, процесс распространения некоторой инновации фиксируется в пять моментов времени (T_1, T_2, …, T_5). При этом в случае поступления инновации в определенный ареал, соответствующий квадрат закрашивается в черный цвет; факт установления постоянной связи двух ареалов отмечается прямой линией между ними.

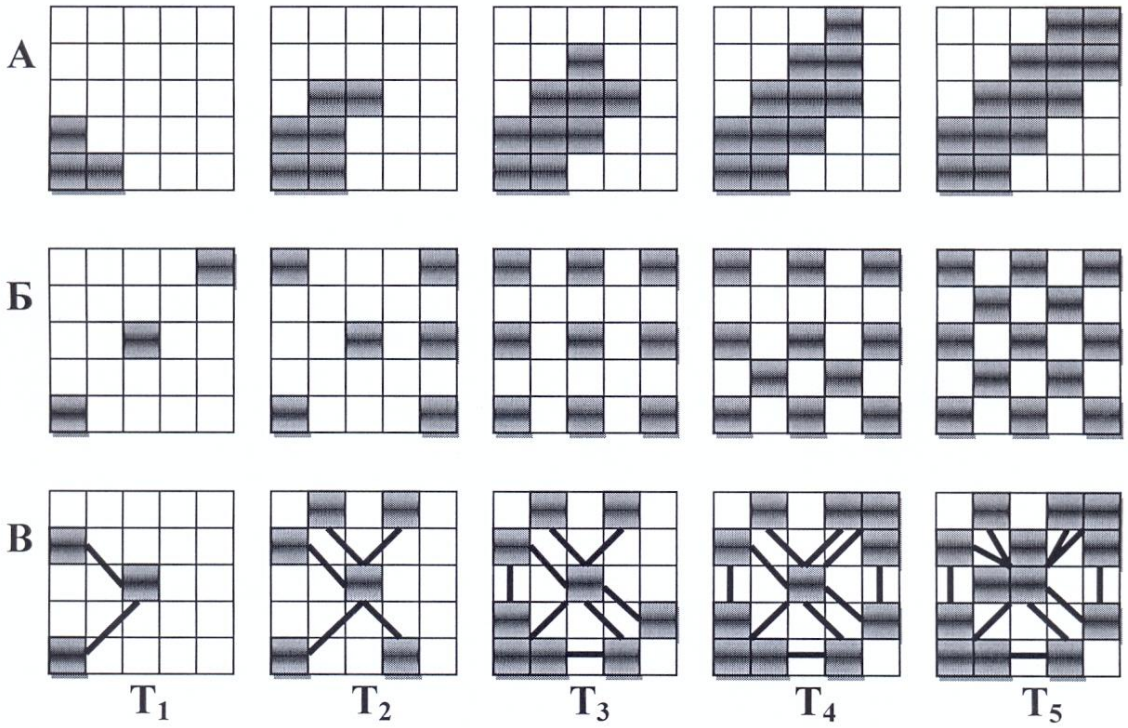

Рис. 4.2. Континуальная абстрактная схема пространственной диффузии нововведений в соответствии с контагиозной (А), каскадной (Б) и сетевой (В) моделями

T_1, …, T_5 – моменты времени. Пояснения в тексте.

В заданных исходных условиях контагиозная диффузия (см. рис. 4.2, А), характеризующаяся распространением нововведения только на соседние ареалы, приводит к образованию сплошной зоны (полосы, большого ареала). В свою очередь, каскадная диффузия (см. рис. 4.2, Б), для которой характерно распространение инновации сверху вниз по иерархической лестнице субординации ареалов, формирует некоторую мозаичную картину чередования ареалов с нововведением и без него. В предельном случае, как показано на рис. 4.2, Б, ареалы, воспринявшие инновацию, могут даже не быть соседями. Что касается сетевой диффузии (см. рис. 4.2, В), то пространственной моделью такого распространения нововведений служит

постепенное расширение сети ареалов без строгого следования какой-либо иерархии или обязательного соседства ареалов. В этом смысле можно предположить, что третья модель занимает промежуточное положение между контагиозной и каскадной моделями. При сетевой диффузии инновация как бы «перепрыгивает» из одного ареала в другой ареал, который может быть на значительном удалении от первого, но при этом оба этих ареала не находятся в какой-либо субординации друг с другом. Иначе говоря, в третью модель вошли горизонтальное распространение нововведений между равнозначными ареалами из контагиозной диффузии (без обязательного перехода только к соседним ареалам) и охват инновацией удаленных ареалов из каскадной диффузии (без обязательного следования субординации ареалов).

Для определения соответствия реального распространения нововведения одной из трех моделей пространственной диффузии возьмем пример открытия вспомогательных почтовых пунктов на железнодорожных станциях Транссиба (от уездного города Курган до станции Маньчжурия; период времени с июля 1895 г. по декабрь 1902 г, что соответствует первой инновационной волне; развернутое изложение сути данной инновации будет представлено в следующем параграфе). Всего на данном отрезке железнодорожного пути существовало 138 станций. На 54 станциях в 1895 – 1902 гг. были открыты вспомогательные почтовые пункты. Последовательность открытия этих пунктов приведена в Приложении 2 и представлена на рис. 4.3.

Предположим, что открытие вспомогательных пунктов следовало А-логике. Тогда при прокладке железнодорожного пути с запада на восток почтовые пункты должны были бы последовательно открываться в этом направлении. Иначе говоря, первый такой пункт следовало бы открыть на

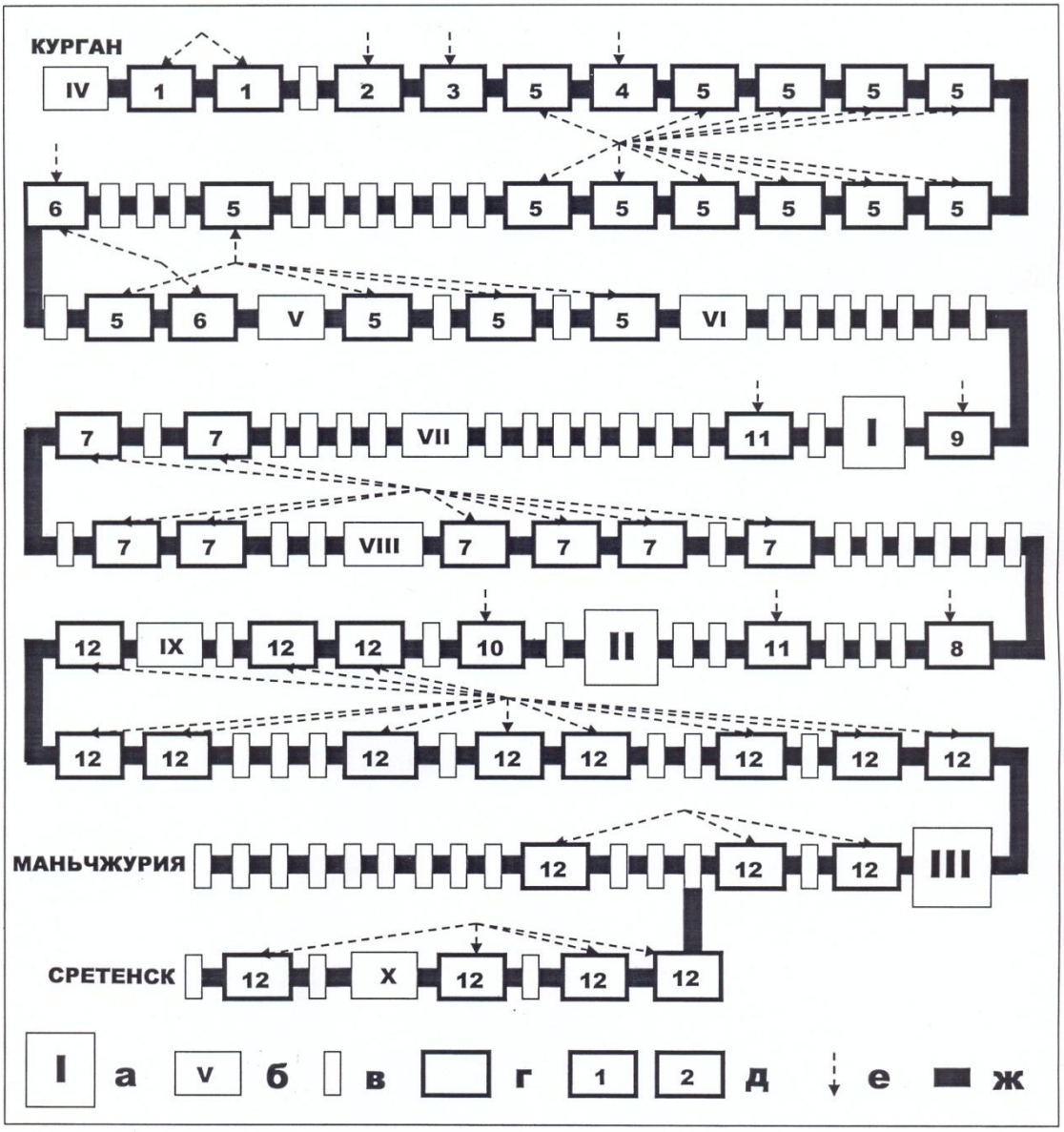

Рис. 4.3. Последовательность открытия вспомогательных почтовых пунктов на станциях Великого Сибирского железнодорожного пути во время первой инновационной волны, 1895 – 1902 гг. (от уездного города Курган до станции Маньчжурия с ответвлением на Сретенск)

Железнодорожные станции при: а – губернском городе, б – уездном городе, в – остальных поселениях. Открытие вспомогательных пунктов на железнодорожных станциях: г – произошло во время первой инновационной волны, д – хронологическая последовательность (одинаковый порядковый номер присваивался нескольким станциям в случае открытия на них вспомогательных пунктов в один и тот же календарный месяц); е –

направление развертывания почтовой сети, проходящее через железнодорожную станцию; ж – железнодорожный путь. Губернские (областные) города: I – Красноярск, II – Иркутск, III – Чита. Уездные города: IV – Курган, V – Мариинск, VI – Ачинск, VII – Канск, VIII – Нижнеудинск, IX – Верхнеудинск, X – Нерчинск.

станции Курган, затем на станциях Варгаши, Лебяжье, Макушино и так далее до станции Маньчжурия. Однако на самом деле в Кургане и Макушино (см. Приложение 2) рассматриваемые пункты не открывались, а на остальных станциях в пределах Тобольской губернии они были открыты. Эти небольшие расхождения с действительностью ещё более усилились в Томской губернии, а в Енисейской губернии контагиозная модель настолько отклонилась от реальной последовательности открытия пунктов, что без каких-либо количественных расчетов степени соответствия (подобия) между двумя темпоральными рядами данных стала понятна неприемлемость этой модели.

При каскадной модели (Б-логика) рассматриваемая инновация должна была бы первоначально одновременно поступить в губернские (областные) города. Однако в Красноярске, Иркутске и Чите (I, II и III на рис. 4.3) вспомогательные почтовые пункты на железнодорожных станциях не были открыты. Далее открытие вспомогательных пунктов должно было одновременно происходить во всех уездных городах. Таковых на рассматриваемом участке железнодорожного пути было семь (IV – X на рис. 4.3), и ни в одном из них не был открыт вспомогательный пункт. Особый случай представлял Каинск-поселок (подробнее см. [Блануца, 2004б]), который размещался в стороне (в 10 верстах) от уездного города Каинск (ныне Куйбышев). На последней стадии каскадной модели почтовые пункты следовало бы одновременно открыть на всех оставшихся станциях. Нетрудно заметить (см. рис. 4.3 и Приложение 2), что открытие 54 пунктов никак не

связано с иерархией поселений. Таким образом, наш пример не соответствует каскадной модели пространственной диффузии нововведений.

В случае следования В-логике целесообразность открытия вспомогательных почтовых пунктов определялась задачами развития почтовой сети. Применительно к рассматриваемому примеру эти задачи были таковы [Блануца, 2012б], что требовали открытия вспомогательных пунктов на станциях, где отсутствовали какие-либо почтовые учреждения; численность населения в пристанционном поселке и близлежащих поселениях была достаточна для открытия пункта; существовали возможности создания узлового почтового поселения; в уезде как раз проходила компания по открытию вспомогательных пунктов при волостных правлениях (в Тобольской, Томской и Енисейской губерниях) или началось регулярное движение почтовых вагонов (в Иркутской губернии и Забайкальской области). Опираясь на эти задачи, была создана имитационная модель [Блануца, 2012б], позволившая воспроизвести последовательность открытия почтовых пунктов. Если не считать незначительные отклонения (см. Приложение 2), сетевая модель точно описывает рассматриваемый процесс. Таким образом, в данном конкретном случае имело место открытие вспомогательных почтовых пунктов в соответствии с В-логикой пространственной диффузии.

Поскольку сетевая модель была открыта недавно [Блануца, 2012б] и исследована на небольшом количестве примеров, трудно говорить о каких-либо общих закономерностях ее проявления. Дальнейшие исследования покажут, насколько распространена данная модель среди других информационно-коммуникационных сетей, в чем ее ограничения и потенциальные возможности. Не исключено, что со временем обнаружится четвертая модель (Г-логика) пространственной диффузии. Или наоборот, будут найдены теоретические доказательства невозможности существования

четвертой и последующих моделей, т.е. закреплен гносеологический статус хаоса.

4.3. Нововведения по расширению сети

В досоветской России почта являлась своеобразным социально-экономическим феноменом. Наличие государственного почтового учреждения значительно повышало статус населенного пункта. И если в Европейской России отсутствие почтовых операций в каком-либо поселении можно было восполнить поездкой в соседний населенный пункт, то в Азиатской России сделать это было гораздо сложнее из-за больших расстояний. Чтобы почтовая связь стала более эффективной, правительство проводило различные нововведения. Все такие попытки можно разделить на три группы: инновации с целью ускорения почтовых операций в существующих учреждениях, нововведения по увеличению скорости и частоты доставки почты между поселениями, инновации по расширению почтовой сети. Далее рассматриваются нововведения последней группы.

Создание первой почтовой сети само по себе являлось новшеством относительно того периода времени, когда вообще не было постоянно действующих государственных почтовых учреждений, осуществлявших регулярный обмен почт между собой. Чтобы не рассматривать любые действия по расширению сети как нововведения, было установлено некоторое базовое состояние почтовой сети Сибири, развитие которого требовало новых решений (инноваций). Таким базовым состоянием стал опорный почтовый каркас Сибири, сформированный в соответствии с первоначальной установкой правительства на открытие почтовых учреждений преимущественно в административных центрах – губернских (областных) и уездных (окружных) городах – и соединение их сетью

почтовых трактов, о чем свидетельствует анализ приказов по почтовому ведомству. Формирование данного каркаса завершилось в апреле 1859 г. в Приморской области. С этого момента встал вопрос о том, как далее расширять почтовую сеть Сибири.

Анализ приказов по почтовому ведомству показал, что дальнейшее развитие общесибирской почтовой сети было связано с семью инновациями: 1) созданием местных – уездных (окружных) – почтовых сетей, 2) открытием вспомогательных почтовых пунктов при волостных правлениях, 3) преобразованием вспомогательных пунктов в почтовые (почтово-телеграфные) отделения, 4) организацией вспомогательных почтовых пунктов при железнодорожных станциях, 5) запуском почтовых вагонов (передвижных железнодорожных почтовых отделений), 6) появлением городских почтовых учреждений и 7) установлением временных пароходных почтовых отделений.

Хронологически первой инновацией стало формирование уездных почтовых сетей. После создания опорного почтового каркаса огромные территории сибирских уездов и округов обслуживались, как правило, только уездными почтовыми конторами. Поэтому возникла необходимость не только открытия почтовых учреждений на существующих трактах, но и создание новых почтовых трактов до удаленных поселений. Данный процесс был трудоемким, затратным в финансовом плане и растянулся на многие годы (Приложение 3).

Из приведенных в Приложении 3 данных следует, что местные сети в большинстве случаев (35 из 45) формировались до конца рассматриваемого периода времени (1916 г.). При этом в XIX в. завершилось создание только двух небольших сетей – Троицкосавской и Акшинской (обе на юге Забайкальской области). Что касается «молодости» сетей, то позже остальных (с 1914 г.) начали создавать местные почтовые сети в Туруханском управлении, Вилюйском округе и Иманском уезде. К самым

«старым» местным почтовым сетям можно отнести линейно-узловые структуры Троицкосавского (с 1788 г.) и Березовского (с 1805 г.) уездов. Если не учитывать Амурскую область, то по среднему размеру местных сетей выделялись Томская (17,5 почтовых учреждений, открытых вне уездного центра) и Иркутская (17) губернии. Меньше всего (без учета Камчатской и Сахалинской областей) было открыто почтовых учреждений в Якутской области – в среднем 5 на один уезд (и это только по тем уездам, где создавались местные сети; в Верхоянском и Колымском округах к формированию таких сетей не приступали).

Несмотря на все усилия, одних стационарных почтовых учреждений было явно недостаточно для всей Сибири. Тогда решили открывать вспомогательные почтовые пункты (вторая и четвертая инновации) при волостных правлениях, железнодорожных станциях, кредитных товариществах, станичных правлениях и инородческих управах. В этих пунктах не было почтово-телеграфных чиновников, а все операции по приему и выдаче в основном простой и заказной корреспонденции возлагались на старост, начальников станций и других официальных представителей перечисленных непочтовых учреждений.

Открытие вспомогательных пунктов при волостных и приравненных к ним учреждениях характеризовалось существенными региональными различиями – от одного пункта в Березовском (Тобольская губерния), Верхоленском, Киренском (оба в Иркутской губернии), Хабаровском и Ольгинском (оба в Приморской области) уездах до 53 пунктов в Курганском и 81 пункте в Барнаульском уездах (оба в Томской губернии). Что касается времени открытия, то первые вспомогательные пункты появились в июне 1895 г. в Курганском, Тюкалинском (оба в Тобольской губернии) и Кузнецком (Томская губерния) уездах, а последний пункт – в июне 1916 г. в Змеиногорском уезде (Томская губерния). При этом процесс открытия почтовых пунктов завершился в Енисейском уезде (Енисейская губерния) в

июле 1896 г., а в большинстве сибирских уездов – в 1913 – 1915 гг. (в 24 из 45 рассмотренных территорий) с относительным выделением октября 1915 г. (в 5 уездах из 24).

Невозможность проведения финансовых операций – приема/выдачи денежной корреспонденции и услуг сберегательных касс – в почтовых пунктах привело в большинстве случаев к их закрытию или преобразованию в почтовые отделения (третья инновация). Подавляющее большинство таких преобразований (340 из 382) пришлось на 1916 год. При этом в пределах данного года относительно выделялись январь – март и сентябрь – октябрь (рис. 4.4) как периоды наиболее активной работы по созданию почтовых учреждений вместо почтовых пунктов. Преобразование затронуло от одного пункта в Березовском (Тобольская губерния), Иркутском (Иркутская губерния), Вилюйском (Якутская область), Хабаровском и Ольгинском (оба в Приморской области) уездах до 44 почтовых пунктов в Курганском уезде (Томская губерния). Что характерно, вспомогательные почтовые пункты при волостных правлениях преобразовывались в основном в почтовые отделения и только в 18 случаях (из 382) создавались почтово-телеграфные отделения.

Открытие вспомогательных почтовых пунктов на железнодорожных станциях (четвертая инновация) происходило в основном на Транссибе (1895 – 1911 гг.; 85 пунктов), а также Уссурийской (1901 – 1912 гг.; 11 пунктов), Пермской (1909 – 1914 гг.; 3 пункта), Амурской (1914 – 1916 гг.; 13 пунктов) железных дорогах и ветвях Сучанской (1911 – 1914 гг.; 3 пункта), Томской (1910 г.; 1 пункт), Благовещенской (1914 г.; 1 пункт).

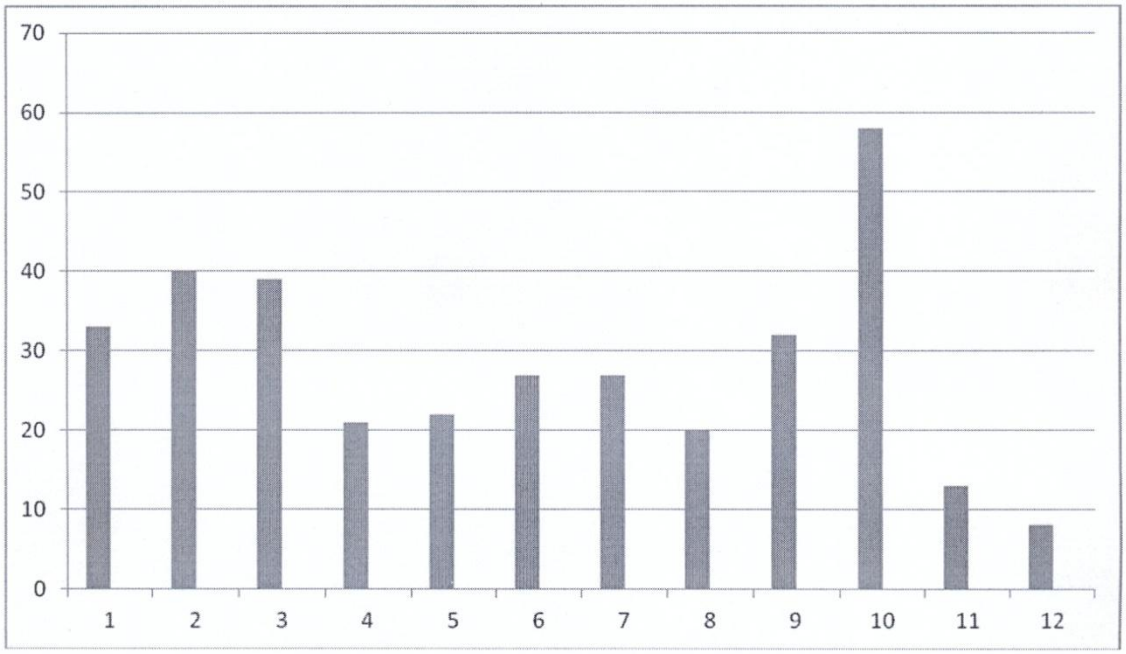

Рис. 4.4. Количество вспомогательных почтовых пунктов при волостных правлениях Сибири, преобразованных в почтовые (почтово-телеграфные) отделения по месяцам 1916 года

Для улучшения почтового обслуживания территорий, прилегающих к железной дороге, с июня 1891 года в Сибири стали ходить почтовые вагоны с разъездными почтово-телеграфными чиновниками, которые на каждой станции принимали корреспонденцию от местного населения (пятая инновация). В декабре 1916 г. функционировало 20 таких вагонов. Больше всего почтовых вагонов работало на Транссибе («Челябинск – Омск», «Омск – Ново-Николаевск», «Ново-Николаевск – Красноярск», «Красноярск – Иркутск», «Иркутск – Чита», «Чита – Маньчжурия», «Маньчжурия – Харбин» и «Харбин – Владивосток»), еще два передвижных железнодорожных почтовых отделения были на Амурской железной дороге («Чита – Бочкарево», «Бочкарево – Хабаровск»), а на остальных линиях ходило по одному почтовому вагону. Очередность запуска вагонов была представлена в § 2.4.

Шестая инновация связана с открытием городских почтовых отделений. До 1917 г. данное нововведение не получило широкого распространения в Сибири. В 1905 – 1916 гг. начали работать только 20 учреждений в 12 городах. Больше всего их было в Иркутске и Владивостоке (по четыре).

К сожалению, по седьмой инновации к настоящему времени не удалось в полном объеме восстановить информацию об открытии временных (на период навигации) пароходных почтовых отделений по всем рекам Сибири [Пароходная …, 2015]. Например, отсутствуют сведения о пароходной почте на реках Уссури, Сунгари, Селемджа, Бурея и Аргунь, а также озеру Ханка, заливу Петра Великого (Владивосток – Посьет, Владивосток – Находка) и вдоль побережья Приморской области (Владивосток – бухта Датты). Без этих данных трудно охарактеризовать седьмое нововведение и тем более попытаться выявить какие-либо инновационные волны.

4.4. Почтово-инновационные волны в Сибири

Под инновационной волной понимается последовательное во времени распространение нововведения по территории, допускающее повторные прохождения по лакунам, возникшим при предыдущих диффузиях. Соответственно, в зависимости от модели диффузии такая волна может проходить по исследуемой территории один, два, три и более раз. При А-логике распространения инноваций волна проходит только один раз, а при Б- и В-логике – один или несколько раз. Волну распространения почтовых нововведений назовем почтово-инновационной. Рассмотрим особенности данных волн для первых пяти инноваций. Волновой характер последних двух нововведений не анализировался из-за малочисленности городских почтовых отделений и отсутствия данных по ряду почтово-пароходных линий.

Изучение диффузии первых трех инноваций опиралось на сетку сибирских уездов 1916 года. При этом Амурская, Камчатская и Сахалинская (без Удского уезда) области рассматривались в целом, без деления на горно-полицейские, станичные и другие округа. Для понимания направленности движения нововведений был построен неориентированный граф соседства (рис. 4.5), на котором вершины (уезды) соединялись ребром только в том случае, когда имели общую административную границу и через этот рубеж проходил как минимум один транспортный путь (судоходный, гужевой, железнодорожный).

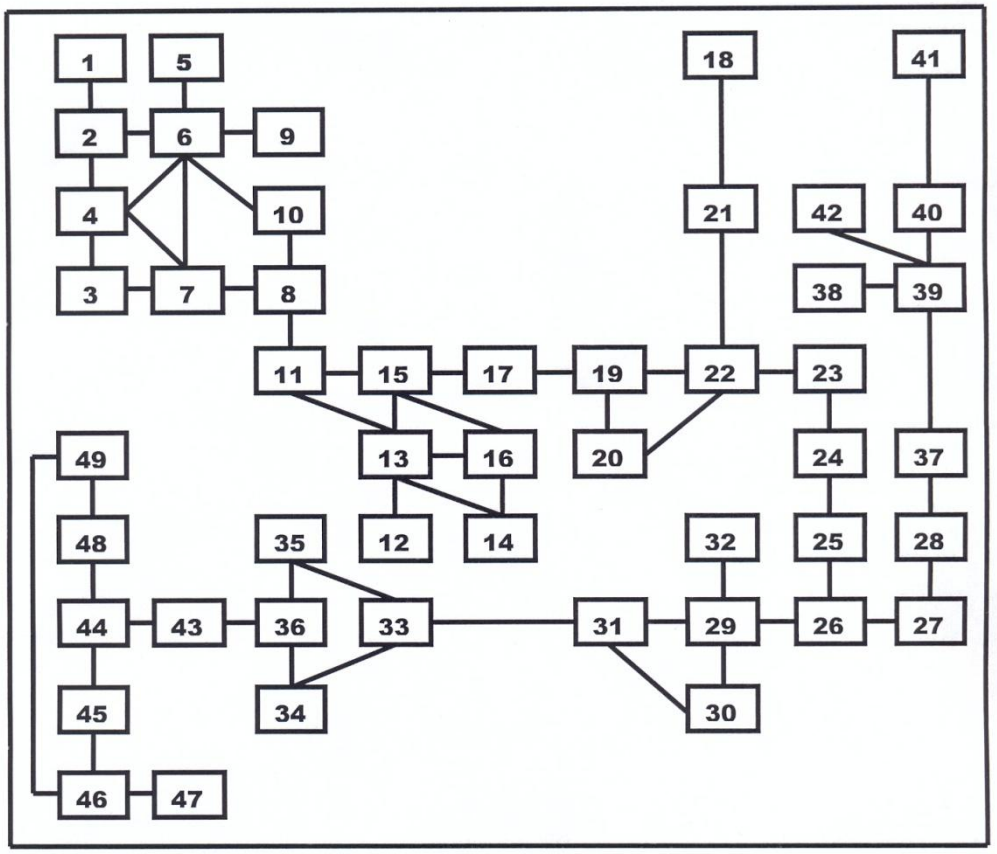

Рис. 4.5. Граф соседства сибирских уездов

Уезды и некоторые другие административно-территориальные единицы: 1 – Туринский, 2 – Тюменский, 3 – Курганский, 4 – Ялуторовский, 5 – Березовский, 6 – Тобольский, 7 – Ишимский, 8 – Тюкалинский, 9 –

Сургутский, 10 – Тарский, 11 – Каинский, 12 – Змеиногорский, 13 – Барнаульский, 14 – Бийский, 15 – Томский, 16 – Кузнецкий, 17 – Мариинский, 18 – Туруханское отдельное управление, 19 – Ачинский, 20 – Минусинский, 21 – Енисейский, 22 – Красноярский, 23 – Канский, 24 – Нижнеудинский, 25 – Балаганский, 26 – Иркутский, 27 – Верхоленский, 28 – Киренский, 29 – Селенгинский, 30 – Троицкосавский, 31 – Верхнеудинский, 32 – Баргузинский, 33 – Читинский, 34 – Акшинский, 35 – Нерчинский, 36 – Нерчинско-Заводской, 37 – Олёкминский, 38 – Вилюйский, 39 – Якутский, 40 – Верхоянский, 41 – Колымский, 42 – Камчатская область, 43 – Амурская область, 44 – Хабаровский, 45 – Иманский, 46 – Никольск-Уссурийский, 47 – Ольгинский, 48 – Удский, 49 – Сахалинская область (без Удского уезда).

Поскольку речь шла не об открытии отдельного почтового учреждения, а о процессе создания множества таких учреждений, то дата начала функционирования первого отделения вне уездного центра не могла служить основой для идентификации волны. Поэтому для каждой уездной почтовой сети выбиралась медиана, т.е. дата (с точностью до месяца) открытия учреждения, расположенного в хронологически упорядоченном ряде уездных учреждений ровно в середине. При нечетном количестве учреждений в уездной сети это определялось довольно просто, а при четном – рассчитывалось среднеарифметическое значение от двух срединных дат. Сравнивая медианы в разных уездах можно установить, откуда пошла почтово-инновационная волна и куда она дошла.

Диффузия первого нововведения характеризовалась образованием 10 источников (уездов) инновации и последовательным распространением идеи формирования местной почтовой сети по всем остальным уездам в виде десяти инновационных волн от этих источников (рис. 4.6). Раньше всех почтовая сеть стала оформляться в Тобольском уезде (в январе 1871 г. открылось хронологически срединное учреждение). Затем данная инновация

распространилась на Березовский, Тюменский, Тарский и Ялуторовский уезды, а от последнего – на Ишимский и Курганский уезды. При этом из десяти уездов-источников инновации только четыре были при губернских (областных) городах (Тобольске, Красноярске, Иркутске и Якутске). Это указывало на отсутствие каскадной диффузии. Впрочем, контагиозной диффузии здесь также не было, поскольку вместо одного источника инновации наблюдалось десять и происходило разнонаправленное движение инновационных волн. Более того, на границах распространения данной инновации от уездов-источников вообще наблюдалось встречное движение инновационных волн.

Результатом диффузии первого из рассматриваемых нововведений стала дифференциация территории Сибири на десять регионов (см. рис. 4.6), отличающихся размером, расположением источника инновации, вектором и временем прохождения инновационной волны. Каждый такой регион назван по городу – административному центру источника нововведения. Это были следующие регионы: Тобольский (состоял из 7 уездов), Каинский (8), Красноярский (6), Иркутский (2), Киренский (3), Якутский (2), Верхнеудинский (4), Нерчинско-Заводской (3), Хабаровский (4) и Никольск-Уссурийский (3). Ряд территорий (Туринский, Сургутский, Троицкосавский, Вилюйский, Верхоянский, Колымский уезды и Туруханское отдельное управление) оказались вне распространения инновации создания местных почтовых сетей.

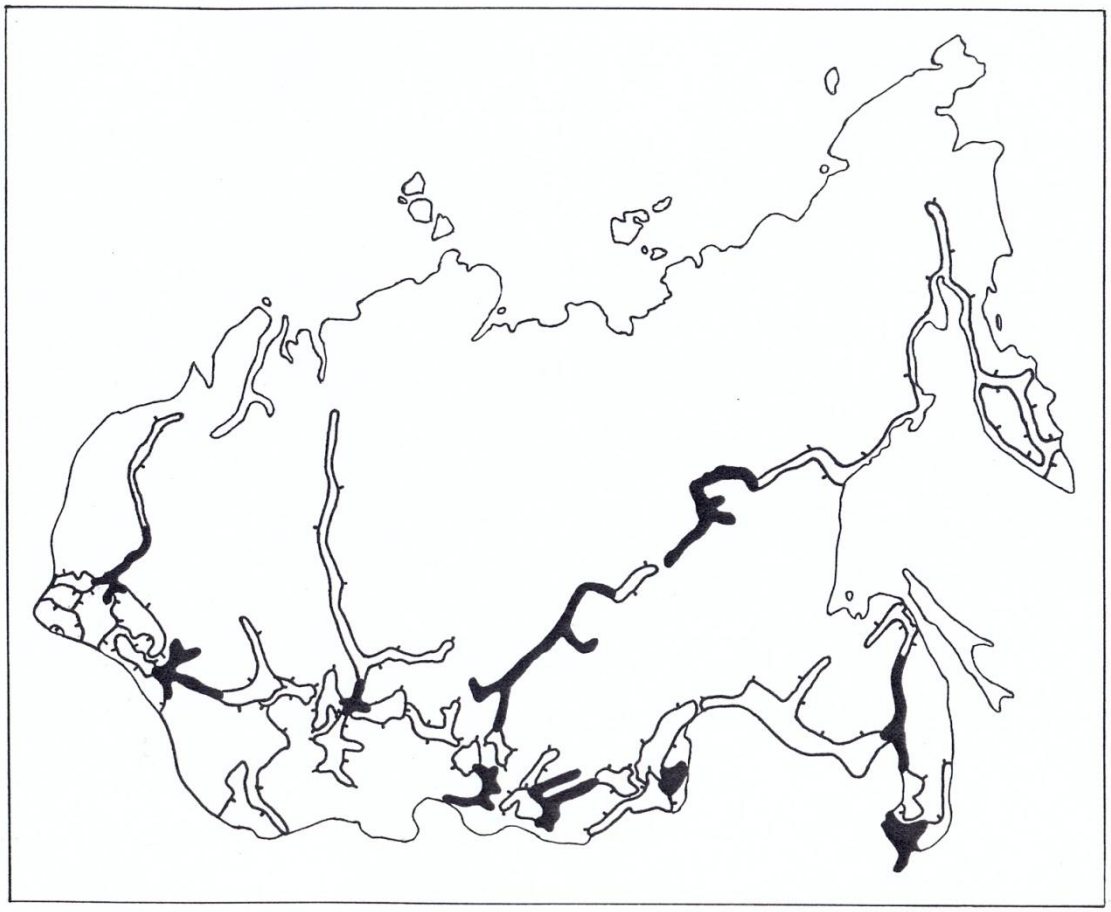

Рис. 4.6. Инновационные волны формирования уездных почтовых сетей Сибири

Черным цветом выделена территория формирования почтовой сети в уезде-источнике нововведения. Штрихи на изолиниях показывают направление движения инновационной волны.

Среднее время распространения первой инновации по указанным десяти регионам Сибири составило примерно 241 месяц. Дольше всех это нововведение распространялось в Каинском регионе (414 месяцев) и короче всех – в Киренском регионе (144 месяца). Раньше других местная почтовая сеть оформилась в Тобольском регионе (январь 1898 г.) и позже всех – в Хабаровском регионе (июль 1916 г.). В больших регионах, состоящих из трех и более уездов, инновация распространялась от источника в двух – четырех

направлениях, а в малых (два уезда) – только в одном. При этом раздвоение почтово-инновационной волны зафиксировано только в двух случаях – после прохождения Ялуторовского, что было отмечено выше, и Барнаульского уездов в Тобольском и Каинском регионах соответственно.

Идея открытия вспомогательных почтовых пунктов при волостных правлениях (вторая инновация) распространялась из 8 уездов (Тюменского, Тюкалинского, Томского, Енисейского, Селенгинского, Нерчинского, Вилюйского и Никольск-Уссурийского), среди которых только один уезд – Томский – был при губернском городе (рис. 4.7). Из Курганского уезда данная инновация никуда не пошла, а в 13 уездах (Березовском, Сургутском, Нижнеудинском, Верхоленском, Киренском, Баргузинском, Акшинском, Олёкминском, Верхоянском, Колымском, Хабаровском, Ольгинском и Удском), Туруханском отдельном управлении, Камчатской и Сахалинской областях рассматриваемый процесс не получил распространения. Раньше других – в апреле 1896 г. – хронологически срединные почтовые пункты появились в Томском и Енисейском уездах, а позже всех – в Змеиногорском уезде (ноябрь 1914 г.).

Вторая инновация по восьми регионам Сибири в среднем распространялась за 99 месяцев. При этом наиболее продолжительное время данный процесс занял в Томском регионе (223 месяца), а наименьшее время – в Вилюйском регионе (2 месяца). Что касается раздвоения инновационной волны, то оно произошло только в одном случае – после прохождения Барнаульского уезда Томской губернии.

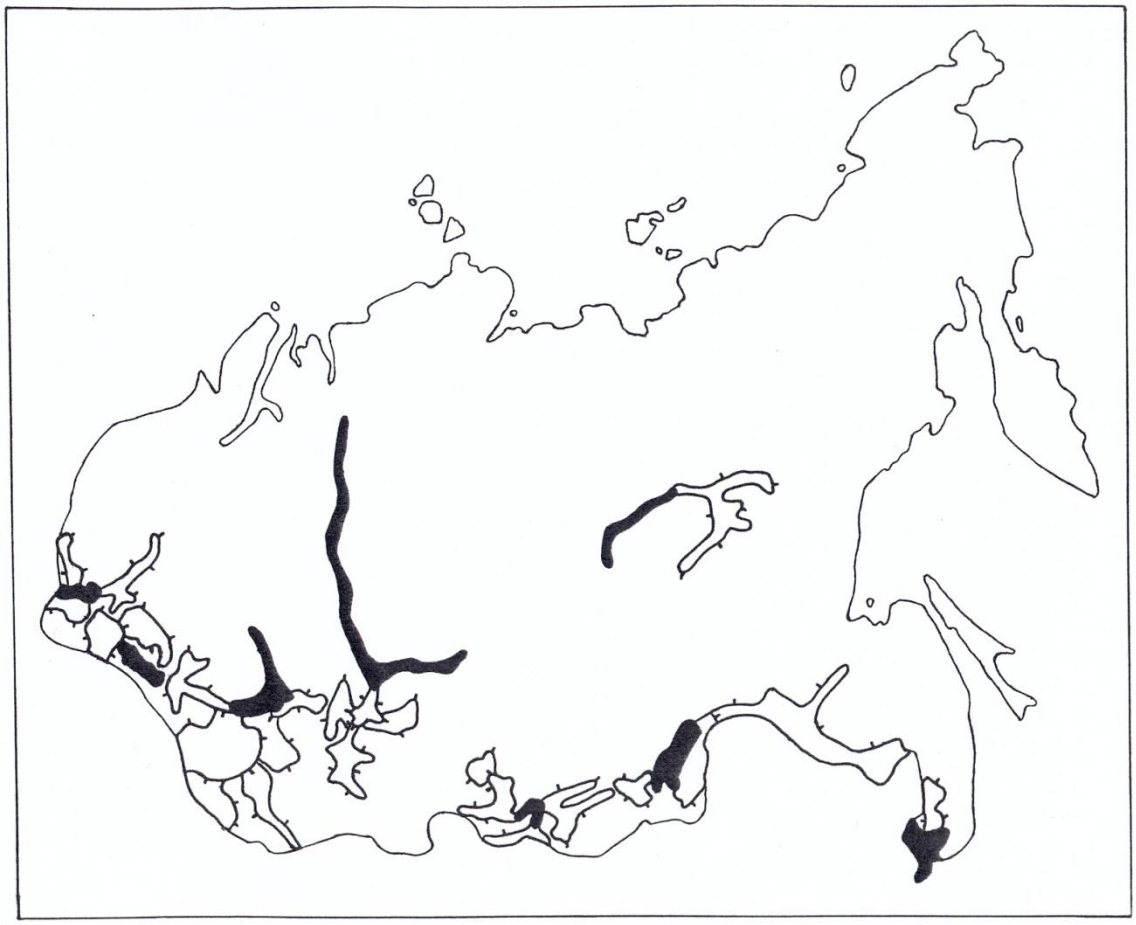

Рис. 4.7. Инновационные волны открытия вспомогательных почтовых пунктов при волостных правлениях в уездах Сибири

Черным цветом выделена территория, в пределах которой происходило открытие вспомогательных почтовых пунктов в уезде-источнике нововведения. Штрихи на изолиниях показывают направление движения инновационной волны.

Преобразование вспомогательных почтовых пунктов при волостных правлениях в почтовые учреждения (третья инновация) началось в Томском уезде (рис. 4.8). Затем появились ещё пять источников диффузии (Тюменский, Минусинский, Верхнеудинский, Иманский уезды и Амурская область) и, соответственно, пять инновационных волн, исходящих от них. Кроме этого, из трех уездов – Курганского, Бийского и Балаганского –

данное нововведение никуда не распространилось, а на 21 территории вообще не было зафиксировано. Среднее время распространения инновации по шести регионам составило примерно 6 месяцев при крайних значениях в 1 (Иманский регион) и 17 (Томский регион) месяцев. Раздвоение почтово-инновационной волны не происходило.

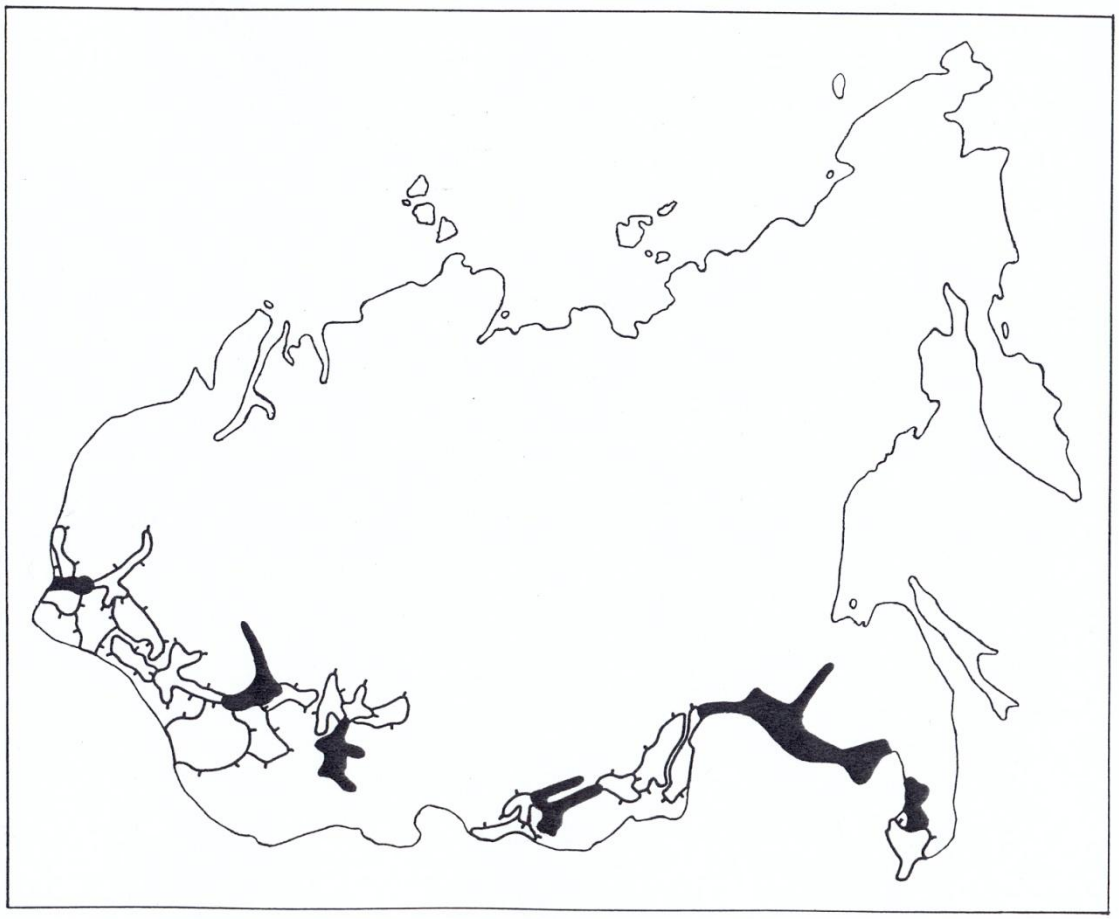

Рис. 4.8. Инновационные волны преобразование вспомогательных почтовых пунктов в почтовые учреждения в уездах Сибири

Черным цветом выделена территория, в пределах которой происходило преобразование вспомогательных почтовых пунктов в уезде-источнике нововведения. Штрихи на изолиниях показывают направление движения инновационной волны.

Четвертое и пятое нововведения распространялись по железным дорогам, что позволило оперировать только датами открытия вспомогательных пунктов или начала работы почтовых вагонов. По Великому Сибирскому железнодорожному пути (Транссибу) прошли четыре волны открытия почтовых пунктов на станциях. Первая – основная – волна началась со станции Варгаши (июль 1895 г., Тобольская губерния) и шла на восток до станции Гродеково (июль 1903 г., Приморская область), сделав ответвление на Сретенск (см. рис. 4.3). Вторая – короткая – волна пошла от Кормиловки (Тобольская губерния) до станции Мальта (Иркутская губерния). Интересной получилась третья – отраженная – волна: Макушино (Тобольская губерния) – Бянкино (Забайкальская область) – разъезд Анжерский (Томская область). Здесь в качестве барьера выступило Бянкино, на восток от которого остались только станции Баян и Сретенск с уже проводившимися почтовыми операциями. Поэтому инновационная волна повернула на запад. Последняя – четвертая – волна прошла от Бугач (Енисейская губерния) до Седанки (Приморская область).

Зафиксированы волны также на Уссурийской (на юг) и Пермской (на восток) железных дорогах. Особый интерес представляет Амурская дорога, на которой при общей направленности инновационной волны на восток возникли два барьера (Алексеевск и Талдан), изменившие ход открытия почтовых пунктов сначала на запад, а потом опять на восток. В ноябре 1914 г. волна дошла до города Алексеевск (ныне Свободный) и никак не могла идти дальше на восток из-за отсутствия железной дороги. А вот Талдан повернул волну опять на восток по причине отсутствия на участке Куенга – Талдан значительных поселений без почтовых операций.

Открытие передвижных железнодорожных почтовых отделений (пятая инновация) характеризовалось тремя источниками данного нововведения (Екатеринбург, Владивосток и Челябинск) и в целом происходило в

соответствии с контагиозной моделью пространственной диффузии (рис. 4.9). По Транссибу запуск почтовых вагонов происходил волнообразно в

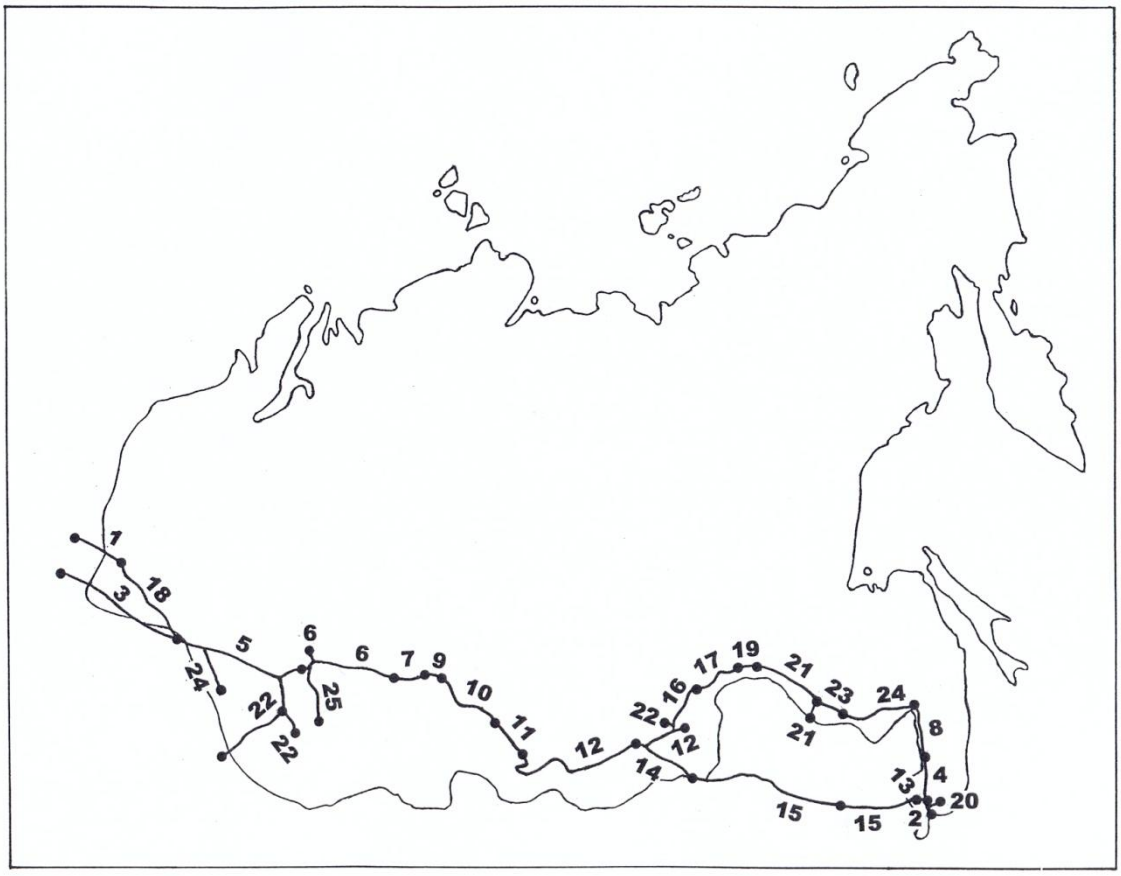

Рис. 4.9. Последовательность запуска почтовых вагонов (открытия передвижных железнодорожных почтовых отделений) по железным дорогам Сибири

Почтовые вагоны (упорядочены по дате начала функционирования; одинаковый порядковый номер присваивался в случае запуска вагонов в один и тот же месяц): 1 – Екатеринбург – Тюмень, 2 – Владивосток – Никольское, 3 – Челябинск – Омск, 4 – Никольское – Иман, 5 – Омск – Болотная, 6 – Болотная – Красноярск, Тайга – Томск, 7 – Красноярск – Канск, 8 – Иман – Хабаровск, 9 – Канск – Ключи, 10 – Ключи – Зима, 11 – Зима – Иркутск, 12 – Иркутск – Чита, Чита – Сретенск, 13 – Никольское – Гродеково, 14 – Чита – Маньчжурия, 15 – Маньчжурия – Харбин, Харбин –

Владивосток, 16 – Куэнга – Могоча, 17 – Могоча – Керак, 18 – Тюмень – Омск, 19 – Керак – Талдан, 20 – Владивосток – Кангауз, 21 – Талдан – Бочкарево, Бочкарево – Благовещенск, 22 – Приисковая – Нерчинск, Новониколаевск – Семипалатинск, Алтайская – Бийск, 23 – Бочкарево – Бурея, 24 – Бурея – Хабаровск, Татарская – Славгород, 25 – Тайга – Кольчугино.

следующей хронологической последовательности (см. рис. 4.9): Челябинск – Омск (июнь 1895 г.) – Болотная (февраль 1896 г.) – Красноярск (ноябрь 1896 г.) – Канск (июль 1897 г.) – Ключи (январь 1898 г.) – Зима (июль 1898 г.) – Иркутск (сентябрь 1898 г.) – Чита (июль 1900 г.) – Маньчжурия (март 1901 г.) – Харбин (февраль 1902 г.) – Владивосток (февраль 1902 г.). На Уссурийской дороге инновационная волна шла на север: Владивосток – Никольское (март 1894 г.) – Иман (август 1895 г.) – Хабаровск (октябрь 1897 г.). Почтовые вагоны на Амурской дороге запускались в следующем порядке: Куенга – Могоча (октябрь 1912 г.) – Керак (октябрь 1913 г.) – Талдан (июнь 1914 г.) – Бочкарево (ноябрь 1914 г.) – Бурея (ноябрь 1915 г.) – Хабаровск (январь 1916 г.). Кроме этого, был ряд волн по ответвлениям Транссиба, Уссурийской и Пермской дорог.

Нетрудно заметить (см. рис. 4.9), что общее движение данной инновации происходило с запада на восток Сибири в соответствии с пространственной А-логикой диффузии нововведений (см. § 4.1). При этом ответвления от главного вектора диффузии (если не считать линии Екатеринбург – Омск и Владивосток – Хабаровск) не нарушали эту закономерность.

Если суммировать все волны по рассмотренным пяти инновациям через сетку сибирских уездов, получим схему направленности диффузии почтовых нововведений в досоветской Сибири (рис. 4.10). При общем смещении

инноваций с запада на восток всё же имело место некоторая региональная специфика, приводящая к выделению почтово-инновационных кластеров. На рис. 4.10 эти кластеры либо обособлены, либо получаются путем удаления наиболее слабых волн. В итоге получилось девять кластеров: Тюменский (9 уездов), Томский (8), Красноярский (5), Иркутский (4), Киренский (3), Вилюйский (3), Верхнеудинский (3), Нерчинско-Заводской (3) и Никольск-Уссурийский (4).

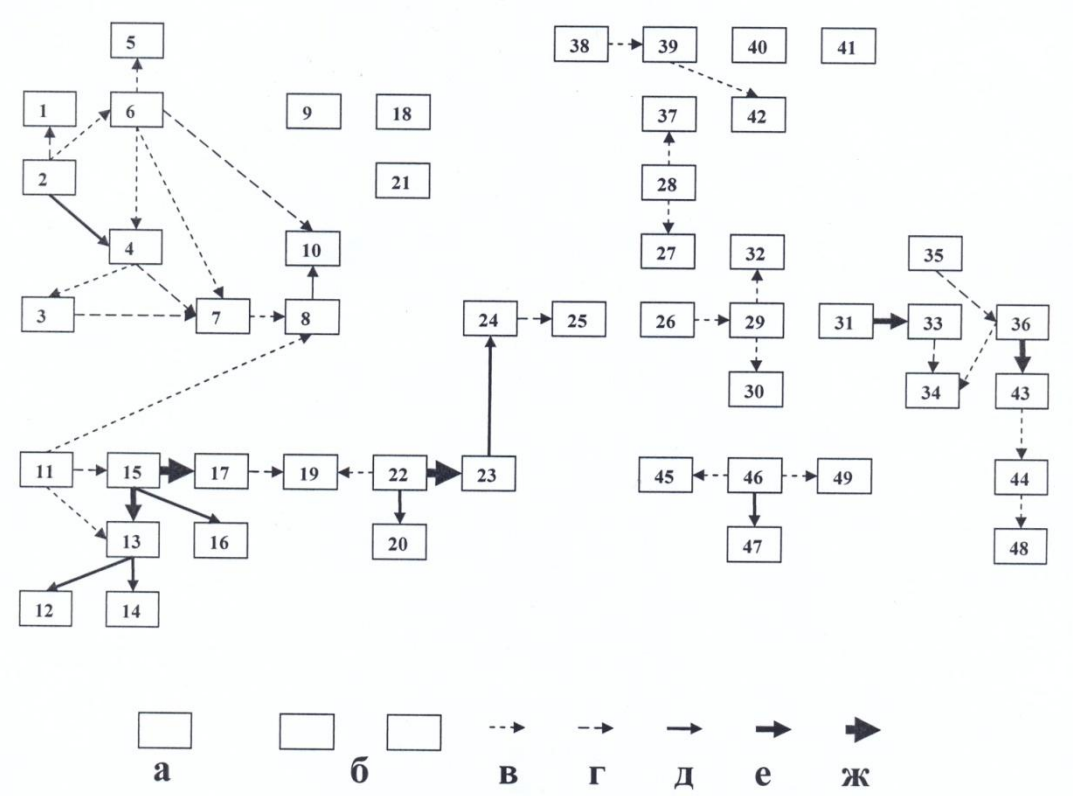

Рис. 4.10. Топологическая схема направленности почтово-инновационных волн между уездами досоветской Сибири

а – уезды и некоторые другие административно-территориальные единицы (перечислены на рис. 4.5), б – отсутствие между двумя уездами волны или количество исходящих волн равнялось количеству входящих волн, в – количество исходящих волн было на одну больше, чем входящих (+1), г – +2, д – +3, е – +4, ж – +5.

На основе данной схемы можно сформулировать общее представление о распространении почтовых инноваций в досоветской Сибири: инновационное взаимодействие уездов замыкалось только в Тобольской губернии, а для всех остальных территорий было характерно смещение границ кластеров в восточном направлении относительно границ соответствующих губерний (уезды Томской губернии и Ачинский уезд, присоединение к Красноярску западной части Иркутской губернии, Иркутский уезд с тремя западными уездами Забайкальской области и др.) при отсутствии инновационных волн на севере (за исключением Березовского уезда) и слабой их выраженности в Нижнем Приамурье (Хабаровский и Удский уезды).

○ ○ ○

Распространение почтовых нововведений в досоветской Сибири происходило в соответствии с классическими географическими представлениями о пространственной диффузии инноваций. И если инновации по созданию местных почтовых сетей, открытию вспомогательных почтовых пунктов при волостных правлениях и преобразованию их в почтовые отделения представляли собой многоядерные диффузии, в которых появление ядер не соответствовало ни А-, ни Б-логике, но распространение нововведения от ядер шло по контагиозной модели, то запуск почтовых вагонов можно рассматривать как пример реализации пространственной А-логики, а организацию вспомогательных почтовых пунктов при железнодорожных станциях – В-логики. В последнем случае имел место новый (третий) вид пространственной диффузии расширения – сетевой. Открытие сетевой диффузии нововведений указывает на то, что во

всем многообразии способов последовательного (во времени) распространения инноваций по территории существуют некоторые неизвестные нам модели (закономерности, «пространственная логика») упорядочивания этого многообразия (хаоса). Поэтому не исключено обнаружение четвертой и последующих моделей диффузии инноваций. Вместе с тем, третий вид диффузии следует апробировать на других, не почтовых примерах, чтобы определиться со сферой (пределами) проявления пространственной B-логики, общими закономерностями движения инновационных волн в сетях и инновационной кластеризации узлов сети. Помимо этого, обобщение феномена сетевой диффузии должно сопровождаться построением имитационных моделей с целью облегчения последующей инфильтрации разрабатываемой методологии в негеографические области познания.

Глава 5. ЭФФЕКТЫ РАСШИРЕНИЯ СЕТИ

5.1. Пространственно-временные эффекты развития

Информационно-коммуникационные сети могут развертываться (расширяться, развиваться), сворачиваться (сжиматься, деградировать) или сохранять относительно стабильное состояние. В каждом из этих трех случаев проявляются некоторые эффекты, которые названы сетевыми. Не исключено, что набор сетевых эффектов будет разным для каждого случая. Исследования на эту тему не проводились. В наши задачи это также не входит, поскольку анализируемая почтовая сеть в целом постоянно расширялась. Отдельные части единой сети (подсети, кластеры, районы) могли и сжиматься, и не изменяться, но вся рассматриваемая сеть постоянно росла. Поэтому далее будут анализироваться только сетевые эффекты развития.

В наиболее общем виде инфокоммуникационно-сетевой эффект развития – это следствие расширения информационно-коммуникационной сети, проявляющееся в устойчивом изменении как самой сетевой структуры, так и окружающих социально-экономических элементов (объектов, процессов), а иногда и всего общества. Примером воздействия развития ИК-сетей на все общество может служить глобализация. В экономике и бизнесе под сетевым эффектом понимается феномен увеличения потребительской ценности сети (товара, услуги) по мере роста числа узлов сети (пользователей товара или услуги) [Карев, 2012; Роберт и др., 2002]. Наиболее распространенными являются «эффект присоединения к большинству» и «эффект сноба». В свою очередь, в теории двусторонних рынков рассматриваются перекрестные и односторонние сетевые эффекты [Eisenmann et al., 2006].

Классификация сетевых эффектов может выполняться по разным основаниям, но для целей проводимого исследования все следствия развития информационно-коммуникационных сетей в первую очередь следует разделить на географические (пространственно-временные) и негеографические (исключающие одновременную локализацию и в пространстве, и во времени). Указанные выше сетевые эффекты в экономике относятся ко второму – негеографическому – классу. Что касается первого класса, то по отношению к нему целесообразно проводить различие между упоминающимися в географических исследованиях сетевыми эффектами и сформулированным выше представлением об эффектах развития. Например, А. Н. Пилясов выделяет сетевой эффект как противоположность агломерационному эффекту [Пилясов, 2009]. В таком сетевом эффекте не обязательна доминанта расширения; сеть сельских поселений может сокращаться и при этом все равно оставаться противовесом стягиванию социально-экономического пространства в точку. Это очень перспективная проблематика географических исследований. Однако нас интересует множество скрытых эффектов разбалансировки растущих инфокоммуникационный сетей, а это не может быть выявлено из сопоставления с агломерационным эффектом.

Другим основанием классификации является характер проявления сетевого эффекта – положительный (конструктивный, стимулирующий) или отрицательный (деструктивный, сдерживающий). В результате действия этих эффектов развитие информационно-коммуникационной сети либо ускоряется, либо замедляется. В качестве положительного сетевого эффекта можно отметить приведенные в предыдущей главе почтово-сетевые инновации. Например, идея формирования местной почтовой сети, зародившись в одном уезде, распространялась на другие уезды, и тем самым ускоряло развитие всей почтовой сети Сибири. Выявление сдерживающих

эффектов в развивающихся сетях является более сложной операцией и этому посвящена данная глава.

Сетевые эффекты могут также подразделяться на внешние (экзогенные) и внутренние (эндогенные). Внутренние эффекты будут подробно рассмотрены далее, а экзогенные следствия развития ИК-сетей проявляются, как следует из их названия, за пределами этих сетей. К примеру, одним из не почтовых эффектов развития сети является повышение социально-экономического статуса поселения, включенного в сеть. Это проявляется в возможности принимать в населенном пункте с почтовым учреждением образчики товаров в бандеролях, небольшие партии товара в посылках и баулах, финансовые средства в денежных пакетах и путем почтовых переводов, а также хранить личные средства в сберегательных почтовых кассах и осуществлять коммуникации посредством открытых и закрытых писем. Поселения, в которых предоставляются такие услуги, всегда будут восприниматься местным населением как более значимые, чем поселения без указанных услуг.

Инфокоммуникационно-сетевые эффекты могут также быть явными (видимыми) и неявными (скрытыми), постоянно действующими и временными, устранимыми и не поддающимися изменению. В нашем исследовании из всего множества эффектов проанализированы только пространственно-временные неявные отрицательные внутренние почтово-сетевые эффекты. В большинстве случаев они являлись временными и устранимыми.

Анализ становления почтовой сети досоветской Сибири позволил выявить шесть эффектов:

- регионализация сети;
- неравномерность течения сетевого времени;
- создание инфокоммуникационно-сетевых барьеров;

■ преобразование барьеров в фильтры;

■ появление сетевых ловушек развития;

■ краевые искривления сети.

Первые два эффекта могут считаться отрицательными в том смысле, что превращают гомогенную информационно-коммуникационную сеть в пространственно и темпорально неоднородное образование, создающее предпосылки для информационного неравенства. Как будет показано в следующих параграфах, все эффекты являются географическими. Понятно, что это внутренние эффекты, порождаемые ростом сети и в итоге влияющие на процесс роста. По поводу неявного характера эффектов можно отметить, что визуальный и сравнительно-географический способы анализа почтовой сети не позволяют выявить данные сетевые эффекты. Необходимы специальные исследования, результаты которых изложены в этой главе. Несколько особняком стоит эффект регионализации сети, поскольку его географическая интерпретация приводит к неизбежности выявления инфокоммуникационно-сетевых районов, а это довольно сложная и специфичная работа. Ей посвящена последняя – шестая – глава.

Принято считать, что первые попытки выявления неявных (скрытых) сетевых эффектов связаны с обнаружением институциональных ловушек [Полтерович, 1999]. Однако это не совсем верно. Приоритет в данной области принадлежит К. П. Космачеву [Космачев, 1981]. На примере Тайшета и Нерчинска он показал, что повышенная перспективность развития промышленного узла при условии задержки с реализацией намеченных перспектив приводит к сдерживанию развития данного узла. Получается, что в сети промышленных узлов экономического района в отдельных узлах не размещается новое производство по причине ожидания прихода туда «главного инвестора» и, соответственно, создания более благоприятных экономических условий. Данный эффект К. П. Космачев не называл

«ловушкой развития» (в советское время не было такой терминологии), но по сути это был первый сетевой эффект.

Одним из сетевых эффектов является краевое (граничное) искривление сетевой структуры. Эта проблематика на сегодня является неизученной. Вне специфики различных социально-экономических процессов (включая развертывание сетевых структур), А. И. Трейвиш выделил два общих типа краевых эффектов – контактный (анализируемый процесс проникает сквозь границу) и барьерный (процесс упирается в границу) [Трейвиш, 2012]. При этом в первом типе он выделил две возможные ситуации – двусторонняя (по обе стороны границы) диффузия и фильтрация (проникновение сквозь границу одних и задержка других процессов). Развивая эти идеи, покажем различные типы и виды краевых эффектов, возникающие при приближении информационно-коммуникационной сети к государственной границе. В качестве примера возьмем хронологически первую информационно-коммуникационную сеть – почтовую – и зафиксируем особенности ее подхода к российско-китайской границе и проникновения на территорию Китая.

История русской почты в Китае началась в 1870 г., когда были открыты отечественные государственные почтовые конторы в Урге, Калгане, Пекине и Тяньцзине, связанные почтовым трактом с Кяхтой [Почта Большой России …, 2015; Tchilinghirian, Stephen, 1959]. До этого (1860 – 1869 гг.) по указанному маршруту корреспонденция доставлялась частной – «купеческой» – почтой. Однако сам процесс приближения почтовой сети Сибири к границе с Китаем начался еще раньше. Обнаружено 11 мест такого «приближения» (перечислены в хронологической последовательности с указанием направления прокладки почтового тракта, расстояния между поселениями с почтовыми учреждениями и года открытия этих учреждений):

1) Верхнеудинск (ныне Улан-Удэ) → 121 верста → Селенгинск (1788 г.) → 96 в. → Кяхта (1788 г.);

2) Верхнеудинск → 697 в. → Нерчинск (1790 г.) → 295 в. → Нерчинский завод (1793 г.);

3) Чита → 1411 в. → Благовещенск (1858 г.) → 841 в. → Хабаровка (1858 г.; ныне Хабаровск);

4) Владивосток → 219 в. → Новгородский пост (1872 г.);

5) Никольск (ныне Уссурийск) → 105 в. → пост Камень-Рыболов (1872 г.);

6) Чита → 256 в. → Акша (1888 г.) → 85 в. → Мангут (1889 г.);

7) Петровский завод → 83 в. → Мухоршибир (1888 г.) → 79 в. → Бичура (1893 г.) → 74 в. Урлук (1893 г.);

8) Никольск → 67 в. → Полтавка (1895 г.);

9) Чита → 324 в. → Борзя (1900 г.);

10) Бийск → 29 в. → Смоленское (1888 г.) → 50 в. → Алтайское (1893 г.) → 179 в. → Онгудай (1901 г.) → 259 в. → Кош-Агач (1909 г.);

11) Иркутск → 233 в. → Тунка (1881 г.) → 40 в. → Шимки (1913 г.) → 76 в. → Монды (1914 г.).

Помимо этого, почтовая сеть Российской империи подходила к границе с Китаем и со стороны Степного края и Туркестана. Однако не во всех местах преодолевалась граница путем прокладки почтового тракта до китайских городов и открытия там русских почтовых контор. Всего зафиксировано 9 мест проникновения почтовой сети сквозь российско-китайскую границу (из них 5 располагались в пределах Сибири).

Что же касается открытия русских почтовых контор в Китае, то этот процесс можно представить в виде шести пространственно-временных волн (названия, кроме первой, даны по русскому наименованию соответствующих

территорий): первоначальной (Урга, Калган, Пекин, Тяньцзин; 1870 г.), восточно-туркестанской (Кульджа, Чугучак, Кашгар; 1881 – 1899 гг.), «застенной» («Застенный Китай»; Шанхай, Чифу, Ханькоу; 1896 – 1899 гг.), квантунской (Порт-Артур, Дальний; 1899 – 1902 гг.), маньчжурской (Харбин, Маньчжурия, Пограничная, Мукден; 1899 – 1903 гг.) и монгольской (Улясутай, Кобдо, Цзаин-Шаби, Хатхыл, Шарасумэ; 1913 – 1915 гг.). Русские конторы, расположенные в Китае, были закрыты в 1920 г, а расположенные в Монголии – в 1924 г.

Анализ различных случаев приближения сети к границе, преодоления ее и дальнейшего развития сетевых структур позволил выявить два типа – проникновение (тип А; контактный тип по [Трейвиш, 2012]) и соприкосновение (тип Б; барьерный тип по [Трейвиш, 2012]) – и шесть видов краевых эффектов: (А1) проникновение с созданием одного узла, (А2) проникновение с созданием сети (сеть начинается с двух узлов), (А3) проникновение с зацикливанием исходной (русской) сети, (Б1) соприкосновение одиночное, (Б2) соприкосновение с однонаправленным продвижением сети вдоль границы и (Б3) соприкосновение с двунаправленным (в обе стороны от места соприкосновения) продвижением вдоль границы (рис. 5.1).

Нетрудно заметить, что выделенные виды краевых эффектов могут выстраиваться в цепочки последовательных действий и тем самым являться этапами развертывания информационно-коммуникационной сети. Для иллюстрации возможных комбинаций краевых эффектов была составлена схема русской почтовой сети в Китае и на приграничной полосе Сибири в 1916 г. (рис. 5.2; в данном случае не учитывались железнодорожные и пароходные подвижные почтовые отделения, полевые почтовые конторы, вспомогательные почтовые пункты на железнодорожных станциях и в волостных правлениях, которые не относились к стационарным государственным почтовым учреждениям).

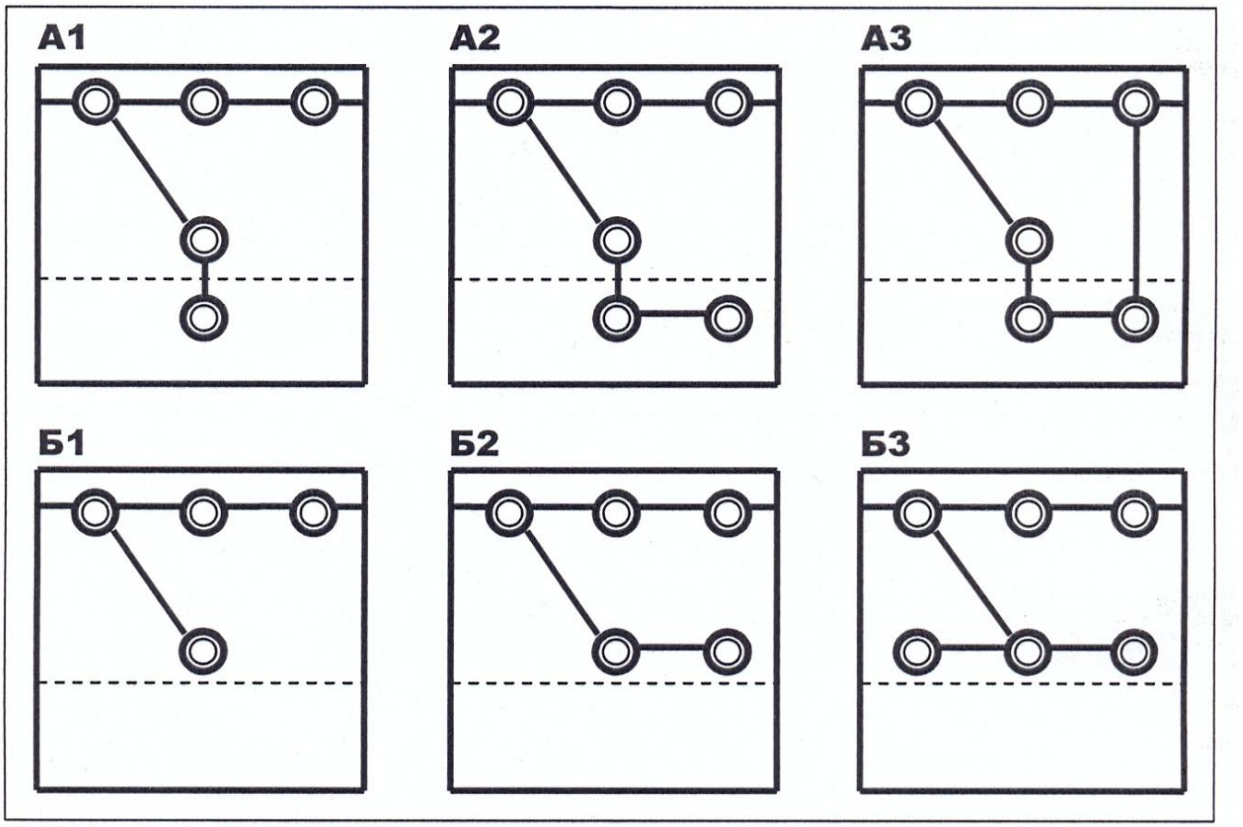

Рис. 5.1. Виды краевых эффектов при проникновении (А1 – А3) и соприкосновении (Б1 – Б3) информационно-коммуникационной сети с государственной границей

Сплошная линия обозначает почтовый тракт, пунктирная – границу между государствами, кружок – поселение с почтовым учреждением.

На приведенной схеме (см. рис. 5.2) отмечены 18 из 21 места размещения русских почтовых контор в Китае, так как три конторы – в Порт-Артуре, Дальнем и Мукдене – были закрыты во время русско-японской войны и далее не возобновили свою деятельность из-за японской оккупации

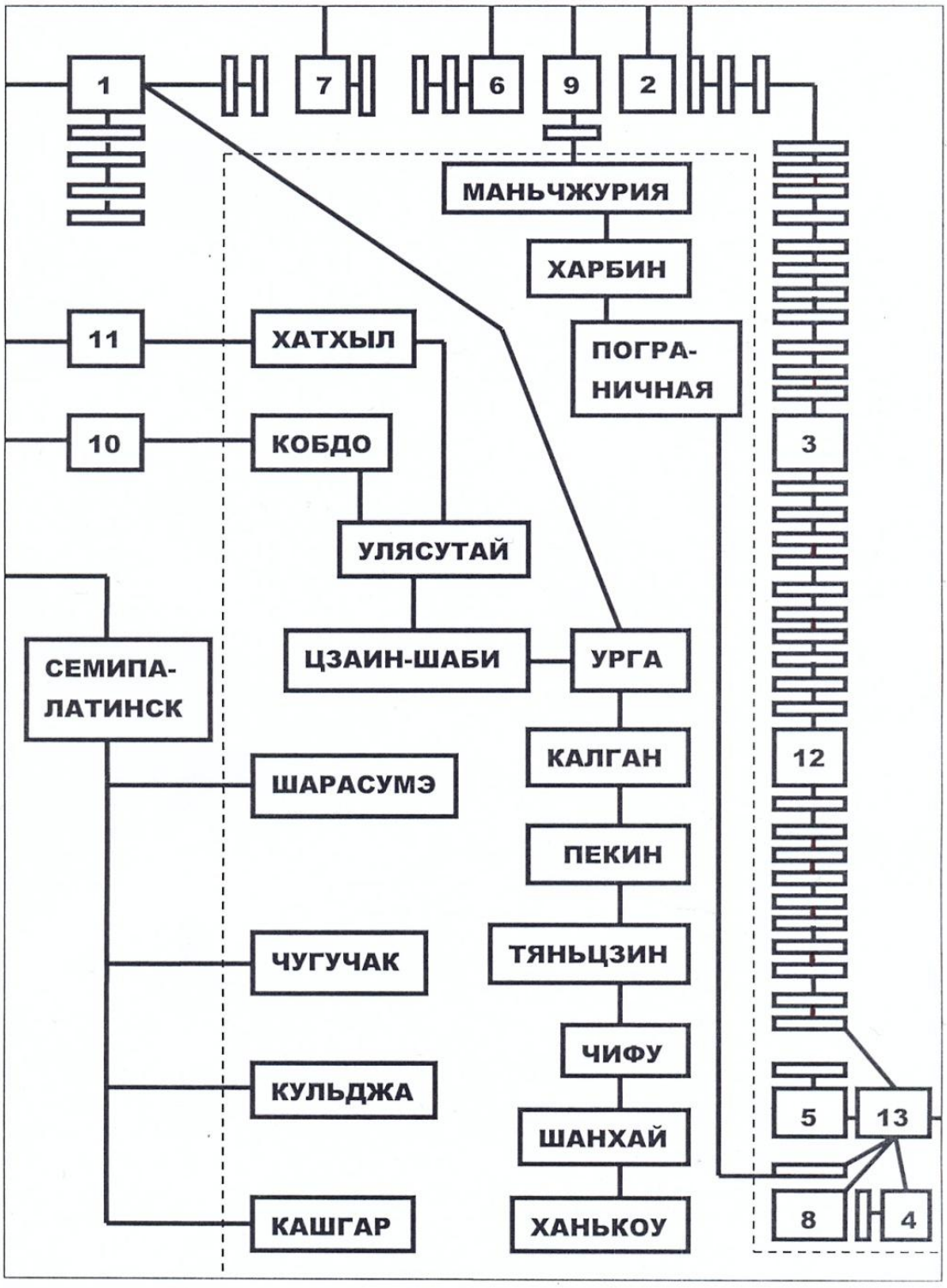

Рис. 5.2. Топологическая схема русской почтовой сети в Китае, Монголии и приграничной полосе Сибири

(по состоянию на 31 декабря 1916 г.)

Сплошная линия обозначает почтовый тракт, пунктирная – границу между государствами, прямоугольник – поселение с почтовым учреждением. Сибирские поселения: 1 – Кяхта, 2 – Нерчинский завод, 3 – Благовещенск, 4 – Новгородский пост, 5 – Камень-Рыболов, 6 – Мангут, 7 – Урлук, 8 – Полтавка, 9 – Борзя, 10 – Кош-Агач, 11 – Монды, 12 – Хабаровск, 13 – Никольск-Уссурийский.

южной Маньчжурии и Квантунской области. Кроме этого, поселения с русскими почтовыми конторами, размещенными во Внешней Монголии, с 1912 г. следует называть монгольскими. Спорное китайско-монгольское поселение Шарасумэ (на штемпелях русской почтовой конторы тогда было выгравировано «ШАРАСУМЭ МОНГОЛІЯ; ныне город Алтай в Китайской Народной Республике) и три приграничных поселения в Восточном Туркестане (ныне Синьцзян-Уйгурский автономный район КНР) производили «обмен почт» через русский почтовый тракт Ош – Верный – Семипалатинск – Омск, расположенный вне Сибири.

Продвижение сети анализировалось с учетом 12-месячных различий в датах открытия почтовых учреждений, т.е. если расхождения в сроках открытия учреждений было меньше, то они относились к одному действию в этом продвижении.

Результатом анализа «поведения» почтовой сети у русско-китайской границы стало выделение следующих краевых эффектов и их комбинаций: А1 (создание контор в Кульдже, Чугучаке, Кашгаре и Шарасумэ; для Сибири это не характерно), (эффект А2 в чистом виде не зафиксирован, но присутствовал в двух комбинациях; см. далее), А3 (открытие Мондинского почтово-телеграфного отделения и соединение Кош-Агач и Монды произошло в течение 12 месяцев, что исключило в данном случае Б1 и А2), Б1 (места 2 и 8 на рис. 5.2, т.е. Нерчинский завод и Полтавка), (Б2 и Б3

отсутствовали, так как в течение года после подхода сети к границе не было случаев дальнейшего продвижения ни в одном, ни в двух направлениях; встречаются только в комбинациях), Б1 → Б2 (следование эффекта Б2 за Б1 происходило в местах 4, 5, 6 и 7), Б1 → Б2 → Б3 (только по р. Амур относительно Благовещенска), Б1 → А3 (после открытия почтово-телеграфного отделения в Борзе соединение с Никольск-Уссурийским произошло в феврале 1902 г. при запуске почтовых вагонов Маньчжурия – Харбин и Харбин – Владивосток), Б1 → А2 → А3 (относительно места 10), Б1 → А2 → А3 → Б3 (относительно Кяхты дольше всего формировалась сеть, завершившаяся в 1916 г. открытием почтовых отделений в русских станицах вдоль границы с Монголией).

В качестве особого типа краевых эффектов можно выделить «проскальзывание» информационно-коммуникационной сети вдоль границы без образования узлов (тип В). В нашем примере это имело место в двух случаях. В 1857 г. русская почтовая сеть вышла к реке Амур (в месте впадения в нее р. Шилка) и продвинулась до Хабаровки (ныне Хабаровск) и далее до Николаевска (ныне Николаевск-на-Амуре) с открытием почтовой конторы только в последнем поселении. Аналогичный случай произошел в 1868 г., когда почтовый тракт от Хабаровки пошел на юг по пограничной реке Уссури и далее отклонился на Владивостокский порт с образованием только Владивостокской почтовой конторы.

Перечисленные эффекты зафиксированы при развертывании реальной сети. Вместе с тем, теоретически возможны и другие краевые эффекты в расширяющихся ИК-сетях. К таковым могут быть отнесены отражающий (сеть после соприкосновения с границей как бы «отскакивает» от нее; вид Б4) и транснациональные (сеть «проходит» через соседнее государство без создания узлов и разворачивается только на территории следующего государства; А4 – А6) эффекты.

Прежде чем перейти к анализу сетевых эффектов, следует особо подчеркнуть значимость географического изучения времени. Как известно, общественно-географические исследования направлены на познание социально-экономического пространственно-временного континуума. В классическом понимании – это трехмерное физическое пространство и время в качестве четвертого измерения. Поскольку время можно геометрически представить в виде бесконечной линии, идущей из прошлого через настоящее в будущее, то фактически мы имеем дело с четырехмерным пространством. Именно это пространство, наполненное общественно значимыми событиями, изучают географы-обществоведы.

В рамках проводимого исследования не будем отклоняться от такого понимания, и рассматривать четырехмерное социально-экономическое пространство как частный случай пяти- или шестимерного гиперпространства [Гуц, 2004]. Важно другое: в географических исследованиях, несмотря на декларируемую необходимость изучения времени, все же основное внимание уделяется трехмерному пространству и его проекции на двумерную плоскость. Даже в исторической географии на самом деле речь идет о воссоздании некоторых «пространственных образов», существовавших в отдельные моменты времени в прошлом. При этом время как таковое не изучается. Одна из причин – отсутствие фундаментальных исследований времени в исторических науках, которые в последнее время стремятся совершить «пространственный поворот» [Молчанов, 2013] и еще дальше уйти от понимания сути времени. В свою очередь в географических науках пытаются исправить ситуацию с «перекосом» в сторону пространственной составляющей «пространства-времени», что привело к возникновению нового научного направления – временной (темпоральной) географии или хроногеографии [Петров, 1986; Старикова, 2014; Hagerstrand, 1967; Lenntorp, 1976; Miller, Bridwell, 2009; Pred, 1977; Sveda, Madajova, 2012; Thrift, Pred, 1981].

Если исходить из того, что для оперативной публикации результатов оригинальных исследований существуют всероссийские географические журналы («Изв. РАН. Сер. геогр.», «География и природные ресурсы», «Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География» и «Изв. РГО»), то можно констатировать: в XXI веке (2001 – 2013 гг.) в России не проводились исследования (не считая работ автора) по временной социально-экономической географии или, по крайней мере, их результаты не были опубликованы в отмеченных периодических изданиях. Поэтому любая попытка экономико-географического изучения времени представляется весьма актуальной, а если при этом будут получены территориальные модели течения времени, то и значимой.

Развертывание информационно-коммуникационных сетей не только порождает сетевые эффекты, но и обусловливает их характеристику в единицах времени. Степень ускорения сетевого времени, продолжительность существования барьера, момент выхода из ловушки развития – вот только некоторые темпоральные характеристики сетевых эффектов. Таким образом, понимание рассматриваемых эффектов лежит в плоскости осознания в первую очередь времени, которое выражено в пространственных структурах (конфигурациях, гетерохронных сетях, эволюционных районах).

5.2. Неравномерность течения сетевого времени

В непрерывном социально-экономическом пространстве многие объекты дискретны и образуют линейно-узловые структуры (сети). Проблема в том, что с экономико-географических позиций еще не удалось осмыслить, как течет время в таких сетях и с помощью каких географических моделей можно это отобразить. Попробуем наметить подходы к решению проблемы. Для этого сначала уточним, что такое время вообще и сетевое

время в частности. Затем на примере почтовой сети Сибири, представленной 135-летним темпоральным рядом событий, покажем возможности измерения скорости течения сетевого времени в разных точках социально-экономического пространства.

При изучении объективного пространства приходится постоянно оперировать временем. Трехмерное пространство без времени станет всеобщим хаосом, в котором отсутствуют «раньше» или «позже». Такие пространства существуют лишь в абстрактных построениях и, возможно, параллельных мирах, но не относятся к рассматриваемому реальному социально-экономическому пространству. Как только мы сможем установить, что в анализируемом пространстве одно социально-экономическое событие произошло раньше, чем другое, появится время.

В разных науках существуют свои представления о времени и соответствующие им темпоральные шкалы («часы»). Это физическое, геологическое, биологическое, социальное, психологическое время и некоторые другие ипостаси феномена времени. Выстраиваемые при этом методологические конструкции А. М. Анисов назвал «специальными теориями времени» [Анисов, 1991]. Наряду с этим он выделил «концептуальные теории времени», предметом изучения которых являются фундаментальные атрибуты времени.

Каждый человек понимает, что такое время, но затрудняется дать точное определение этому понятию. В созданном А. Левичем «веб-институте» время определяется как линейно упорядоченная цепь событий на множестве взаимно обусловленных состояний абстрактной системы с наблюдателем [Толковый …, 2015]. В свою очередь, согласно А. М. Анисову, феномен времени однозначно выделяется среди всех явлений на основе восьми свойств: способность упорядочивать; в отношение «раньше, чем» вступают уникальные индивидуализированные события; разделение событий на прошлые, настоящие и будущие; течение времени; универсальность;

необратимость; нефиксированность будущего и метамоментная структура [Анисов, 2001].

В приведенных и некоторых других дефинициях время определяется через события. При этом отдельно взятое событие само по себе существует вне времени. Если же мы сопоставим несколько событий и упорядочим их с помощью отношения «раньше, чем» (или «позже, чем»), то получим линейную последовательность событий, которая представляет собой время. Поэтому следует различать «событие» (явление) и «последовательность событий» (время). С логико-математической точки зрения последовательность может задаваться отношениями как строгого частичного порядка («событие А раньше, чем событие Б»), так и нестрогого («событие А раньше, чем событие Б или одновременно с Б»).

Всякое событие является уникальным, но, несмотря на это, можно выделить некоторое подмножество сходных событий в определенной предметной области и на этой основе разрабатывать «специальную теорию времени». В физической географии такую попытку предпринял А. Д. Арманд [Арманд, 1996], а в социально-экономической географии – ученые из Лундского университета и их последователи [Chen et al., 2013; Farber et al., 2013; Hagerstrand, 1967; Lenntorp, 1976; Martensson, 1977; Miller, Bridwell, 2009; Pred, 1977; Thrift, Pred, 1981]. Шведские географы во главе с Т. Хегерстрандом исходили из того, что отдельно взятый человек в пределах суток (недели, месяца, года, жизни) посещает определенные точки пространства. В этом случае, если удастся зафиксировать время пребывания человека или группы людей в данных точках, можно построить временну́ю модель поведения человека (людей) в социально-экономическом пространстве и на базе этого принимать управленческие решения. Кроме такого «поведенческого» подхода возможны и другие системы взглядов на сущность временно́й географии. Например, «сетевой» подход, при котором

выявляются темпоральные закономерности развития социально-экономических сетей, и изучается «сетевое» время.

Если трактовать время как последовательность событий, то сетевое время – это упорядоченный ряд событий, значимых для рассматриваемой сети. Таким образом, из множества событий, которые произошли, происходят или могут произойти в социально-экономическом пространстве, выделяется подмножество значимых для сети событий. Здесь основной акцент делается на «значимости», что проявляется во введении «наблюдателя» (внешнего по отношению к последовательности событий), задании цели исследования, ориентации на определенную сферу практической деятельности и иных способах отбора событий. Вместе с тем, существуют некоторые «важные» события, учет которых обязателен при любом способе отбора. Именно они определяют собственно сетевое время, а не его разновидности. Это события, приводящие к изменению топологии (конфигурации) сети. Иначе говоря, в любой сети происходит множество разнообразных событий, но только одно из них заставляет измениться саму сеть или, по сути дела, преобразует ее в новую сеть. В неориентированном графе как абстрактной модели реальных социально-экономических сетей самыми значимыми являются три типа событий: появление новой вершины и/или ребра; исчезновение существовавшей до этого вершины и/или ребра; такое изменение некоторых свойств вершины или ребра, при котором к данной сети присоединяется соседняя сеть (сети) или часть данной сети отходит к другой сети (сетям). Только последовательность названных событий следует рассматривать в качестве собственно сетевого времени.

Допустим, для некоторой социально-экономической сети удалось определить последовательность событий S_1, S_2, S_3, …, S_{n-1}, S_n, в которой каждое последующее событие произошло позже, чем предыдущее. Тогда сопоставив эту последовательность с другой последовательностью событий, выступающей в роли шкалы времени, получим последовательность моментов

времени t_1, t_2, t_3, …, t_{n-1}, t_n, в каждый из которых произошло соответствующее событие (S_1 случилось в t_1, S_2 − в t_2 и т. д.). Сравнив эти две последовательности, можно сформулировать несколько важных свойств сетевого времени:

1) постоянство скорости течения времени (если $t_2 – t_1 = t_3 – t_2 = t_n – t_{n-1}$);
2) ускорение течения времени (если $t_2 – t_1 > t_3 – t_2 > t_n – t_{n-1}$);
3) замедление течения времени (если $t_2 – t_1 < t_3 – t_2 < t_n – t_{n-1}$);
4) необратимость времени (если, например, $t_1 \neq t_2$ и $S_1 \neq S_2$; $t_2 \neq t_3$ и $S_2 \neq S_3$; $t_{n-1} \neq t_n$ и $S_{n-1} \neq S_n$, т.е. все события разные);
5) обратимость времени (если, например, $t_1 \neq t_2$ и $S_1 \neq S_2$; $t_2 \neq t_3$ и $S_2 \neq S_3$; $t_{n-1} \neq t_n$ и $S_{n-1} \neq S_n$; $t_1 \neq t_n$ и $S_1 = S_n$, т.е. в разные моменты времени существует хотя бы два абсолютно одинаковых события).

Переходя к анализу почтовой сети Сибири, отметим, что среди всех событий отобраны только те, в результате которых происходило изменение конфигурации почтовой сети. Значимыми для сети стали открытие, изменение статуса (преобразование отделения в контору и наоборот), закрытие почтового учреждения, а также открытие, изменение маршрута, закрытие почтового тракта. Именно эти шесть типов событий определяли развитие (изменение) почтовой сети Сибири.

В почтовой сети каждого поселения была своя последовательность событий, происходили специфические ускорения или замедления течения времени. Проиллюстрируем это на примере отдельно взятой Чистюньской почтовой сети. Село Чистюнька (Барнаульский уезд Томской губернии) известно как место, в котором выдающийся отечественный географ Н. Н. Баранский провел свое первое полевое экономико-географическое исследование. В августе 1888 г. в данном и соседнем селе Белоглазово, расположенных на почтовом тракте Барнаул – Змеиногорск, одновременно открыли почтовые отделения. Это стало началом отсчета времени Чистюньской почтовой сети. По август 1916 г. включительно в сети

произошло 18 событий, отдельные из которых показаны на рис. 5.3. Наибольшего размера сеть достигала в мае 1909 г. и июле 1915 г., когда в нее входило 10 поселений. Что касается течения сетевого времени, то имело место ускорение: первые 9 событий растянулись на 264 месяца, а последние 9 заняли лишь 55 месяцев.

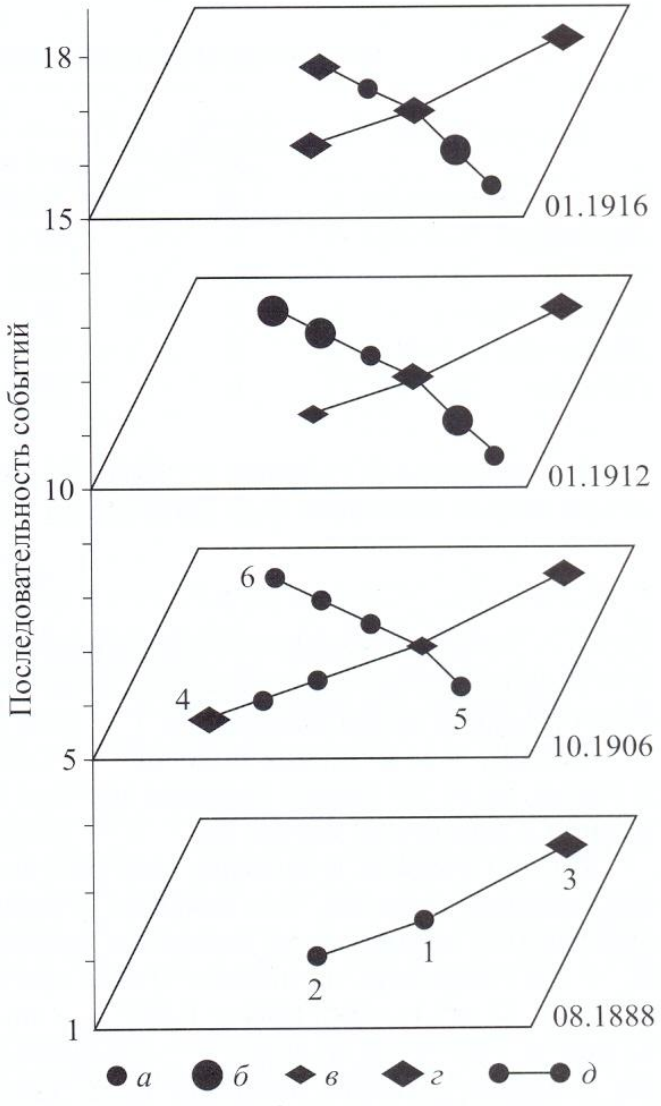

Рис. 5.3. Пространственно-временные изменения Чистюньской почтовой сети (1888 – 1916 гг.)

Поселения: **а** – с почтовым (почтово-телеграфным) отделением, **б** – с почтово-телеграфной конторой. Узловые поселения: **в** – с почтово-

телеграфным отделением, **г** – с почтово-телеграфной конторой. Почтовый тракт: **д** – между поселениями. Населенные пункты: 1 – Чистюнька, 2 – Белоглазово, 3 – Барнаул, 4 – Змеиногорск, 5 – Усть-Чарышская пристань, 6 – Волчиха.

В каждой элементарной почтовой сети Сибири происходили аналогичные изменения. Однако нас интересует в первую очередь оценка действия данного сетевого эффекта в целом. Поэтому не будем останавливаться на особенностях течения сетевого времени в каждой отдельно взятой элементарной сети, а проанализируем общий двумерный (вся Сибирь в разрезе губерний и областей) и крупный одномерный (почтовый тракт Иркутск – Якутск) случаи.

Первоначально почтовый тракт из Москвы в Якутск шел через Енисейск и Усть-Кут, а затем был проложен южнее – через Красноярск и Иркутск. Однако только после официального открытия тракта Тюмень – Иркутск в 1783 г. [Суслов, 2007], якутская почта окончательно пошла через Иркутск. В 1785 году в Иркутске и Якутске создали почтовые конторы [Добин, 2009]. С этого момента будем вести отсчет сетевого времени на почтовом тракте Иркутск – Якутск, выстроив своего рода темпоральный профиль.

На тракте особо выделялись (в почтовом смысле) пять поселений – окружные (уездные) города Верхоленск, Киренск, Олёкминск и узловые пункты Усть-Кут, Витим. Поэтому для дальнейшего исследования тракт Иркутск – Якутск был разделен на шесть участков (трактов): Иркутск – Верхоленск (272,5 версты в 1916 г.); Верхоленск – Усть-Кут (439 верст); Усть-Кут – Киренск (284,75 версты); Киренск – Витим (435,5 версты); Витим – Олёкминск (678,5 версты) и Олёкминск – Якутск (656, 75 версты).

Если не рассматривать крайние пункты (Иркутск и Якутск), то между ними в 1792 – 1916 гг. произошло 51 событие, связанное с открытием, изменением статуса и закрытием почтовых учреждений. Открытие и закрытие почтовых трактов происходило в стороне от рассматриваемого тракта, что не позволило включить их в число анализируемых событий.

При постоянной скорости течения сетевого времени все события должны были бы равномерно расположиться на шкале календарного времени. На самом деле все далеко не так. Для фиксации неравномерности течения сетевого времени введем два показателя:

$$k_A = (t_i - t_1) : (t_n - t_j),$$

где k_A – степень ускорения сетевого времени, t_1 – момент времени (месяц определенного года), когда произошло первое событие, t_n − момент времени последнего события, t_i − момент времени последнего события из первой половины всех событий, t_j – момент времени первого события из второй половины всех событий;

$$k_B = 1 - 2 \cdot (t_m - t_h) : T,$$

где k_B – степень «сжатия» («уплотнения») сетевого времени ($0 \leq k_B < 1$), t_m – момент времени (месяц и год), когда произошло последнее событие в выделенном ряде событий, t_h – момент времени первого события в выделенном ряде, T – весь интервал времени (в нашем случае T = 1584 месяца).

Если $k_A = 1$, то первая половина всех событий заняла такой же интервал времени, как и вторая половина. Если же второй интервал меньше первого ($k_A > 1$), то имеет место ускорение сетевого времени, а в противном случае ($k_A < 1$) – замедление. В свою очередь, в пределах всей рассматриваемой шкалы времени (1785 – 1916 гг.) происходило «уплотнение» событий или «сжатие» сетевого времени. Одним из способов

фиксации этого служит определение наименьшего интервала времени, в котором произошло 50% всех событий ($t_m - t_h$). Например, на шестом тракте 3 из 6 событий произошли в течение одного месяца в 1901 г. ($k_B = 1 - 2 \cdot 1 : 1584 = 0{,}9987$), а на первом тракте 8 из 15 событий заняли 52 месяца в 1912–1916 гг. ($k_B = 1 - 2 \cdot 52 : 1584 = 0{,}9343$). Чем ближе значение k_B к единице, тем больше «сжатие» сетевого времени. Если же $t_m - t_h = T - (t_m - t_h)$, то $T = 2 \cdot (t_m - t_h)$ и тогда $k_B = 1 - 2 \cdot (t_m - t_h) : 2(t_m - t_h) = 0$. Иначе говоря, при $k_B = 0$ отсутствует «сжатие» сетевого времени.

Указанные и некоторые другие темпоральные характеристики шести трактов приведены в табл. 5.1. Сравнивая их, можно сформулировать четыре особенности:

1) при движении от Иркутска к Якутску за более «растянутым» по времени трактом каждый раз шел более темпорально «сжатый» тракт;
2) основная «волна» (кроме первой попытки на пятом тракте и последней − на первом) реализации половины всех событий последовательно «продвигалась» по р. Лене от Верхоленска до Якутска (1886 – 1889 гг., 1892 – 1894 гг., 1896 г., 1901 г.);
3) в направлении от Иркутска к Якутску осуществлялось (за исключением пятого тракта) «сжатие» интервала времени, в котором происходила половина всех событий на каждом тракте (см. k_B в табл. 5.1);
4) имело место (не считая ситуации на втором тракте) ускорение течения сетевого времени от первого до четвертого тракта, а далее происходило резкое уменьшение вплоть до замедления на 6-м тракте (см. k_A в табл. 5.1).

Таблица 5.1

Почтово-временная характеристика трактов между Иркутском и Якутском

Почтовый тракт	Количество событий	Интервал времени		k_A	k_B
		всех событий (годы)	половины всех событий (годы)		
Иркутск - Верхоленск	15	1828-1916	1912-1916	19,38	0,9343
Верхоленск - Усть-Кут	8	1858-1916	1886-1889	1,03	0,9545
Усть-Кут - Киренск	6	1804-1894	1892-1894	33,29	0,9646
Киренск - Витим	8	1830-1897	1896	99,88	0,9987
Витим - Олёкминск	8	1792-1916	1854-1879	2,17	0,6174
Олёкминск - Якутск	6	1901-1911	1901	0,01	0,9987

Переходя к анализу сетевого времени в разрезе административно-территориальных единиц (АТЕ) Сибири отметим, что Сахалинская область на момент выделения из состава Приморской области в 1909 г. имела всего два почтовых учреждения (в поселениях Александровский пост и Рыковское, а до русско-японской войны было ещё три учреждения). На фоне остальных сибирских губерний и областей это было слишком незначительное количество почтовых учреждений (передача Удского уезда из Приморской области в Сахалинскую в 1914 г. не меняло сути дела). Поэтому при расчетах Сахалинская область не выделялась, а произошедшие там события были отнесены к Приморской области.

Всего зафиксировано 2372 события, которые приводили к изменению почтовой сети Сибири в 1782 – 1916 гг. В табл. 5.2 показано, как эти события распределились по губерниям и областям. При этом видно, что в почтовом пространстве Сибири особенности течения сетевого времени изменялись между двумя крайними позициями – Иркутской губернией (половина всех событий произошла в 1894 – 1916 гг.) и Тобольской губернией с Амурской областью (половина всех событий относится к 1916 г.). Дальнейший анализ позволил сформулировать две особенности течения сетевого времени в досоветской Сибири.

Таблица 5.2

Почтово-временная характеристика губерний (областей) Сибири

Губерния (область)	Кол-во событий	Интервал времени		k_A	k_B
		всех событий (годы)	половины всех событий (годы)		
Тобольская	438	1782-1916	1916	230,43	0,9914
Томская	448	1782-1916	1911-1916	24,67	0,9222
Енисейская	255	1784-1916	1906-1916	23,51	0,9198
Иркутская	389	1785-1916	1894-1916	4,87	0,6679
Забайкальская	252	1784-1916	1899-1916	6,51	0,7383
Якутская	101	1785-1916	1906-1916	11,74	0,8469
Амурская	118	1858-1916	1916	77,67	0.9889
Приморская	293	1857-1916	1901-1916	2,88	0,7716
Камчатская	78	1786-1916	1909-1916	16,04	0,8864

Первая особенность: на всей территории Сибири имело место ускорение течения сетевого времени ($k_A > 1$ для всех губерний и областей). Вторая особенность: если исключить «молодые» области (Амурскую и Приморскую), то постепенное изменение всех почтово-временных характеристик происходило от Иркутской губернии на запад (через Енисейскую и Томскую губернии до Тобольской) и восток (через Забайкальскую и Якутскую области до Камчатской). При этом в западном направлении изменения были более значительны, чем в восточном.

Чтобы сравнить между собой все (АТЕ) для проведения их типологии, исследуемый период времени (1782 – 1916 гг.) был разделен на 27 пятилетних интервалов; в каждом из них подсчитано относительное количество событий (доля от всех событий в АТЕ, %). В качестве меры сходства темпорального «поведения» почтовой сети в сравниваемых АТЕ выбрано среднеквадратичное отклонение (чем меньше его значение, тем больше сходство АТЕ). Полученные значения заносились в матрицу сходства АТЕ (размер 9 х 9, симметричная).

Алгоритм объединения АТЕ в группы (таксоны, типы, зоны) разработан нами ранее [Блануца, 1983]. Здесь лишь отметим, что, задав шаг объединения АТЕ в таксоны, равный среднеквадратичному отклонению 1,00, получили пять вариантов типологии за десять шагов. Самым оптимальным стал вариант, полученный на шестом шаге. Выделенные при этом таксоны назовем типами. Таковых два – Тобольская губерния с Амурской областью (тип 1) и все остальные АТЕ (тип 2). Второй, менее оптимальный, но более однородный вариант получен на четвертом шаге. Сформированные три таксона обозначим как подтипы второго типа. Подтип 2.1 объединяет Томскую, Енисейскую губернии и Камчатскую область, подтип 2.2 – Иркутскую губернию, Забайкальскую и Приморскую области, а Якутская область составила подтип 2.3. В территориальном плане тип 1, подтипы 2.1 и 2.2 не образуют непрерывных зон (рис. 5.4).

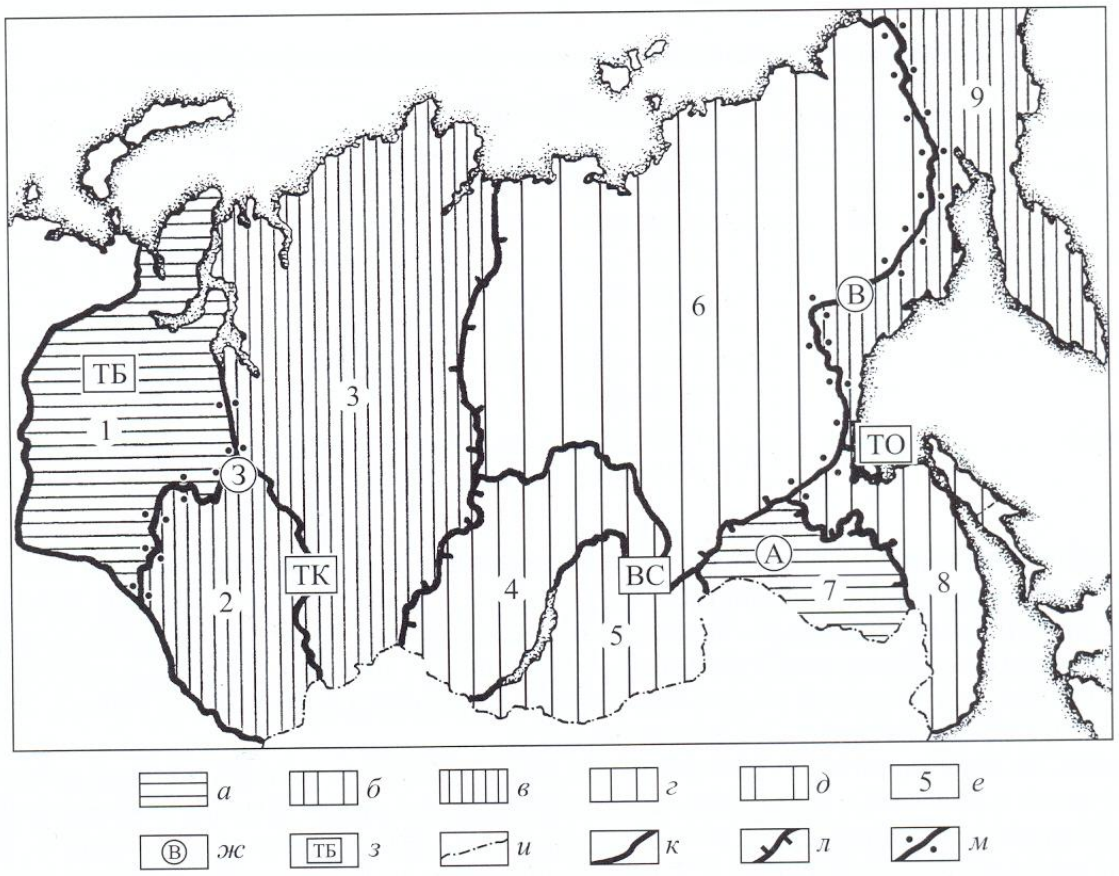

Рис. 5.4. Почтово-временна́я типология губерний и областей Сибири

(1782 – 1916 гг.)

Типы: а – 1, б – 2. Подтипы: в – 2.1, г – 2.2, д – 2.3. Индексы: е – губерний и областей (1 – Тобольской, 2 – Томской, 3 – Енисейской, 4 – Иркутской, 5 – Забайкальской, 6 – Якутской, 7 – Амурской, 8 – Приморской, 9 – Камчатской), ж – зон (З – Западной, В – Восточной, А – Амурской), з – подзон (ТБ – Тобольской, ТК – Томско-Красноярской, ВС – Восточно-Сибирский, ТО – Тихоокеанский). Границы: и – Российской империи, к – губерний (областей), л – зон, м – подзон. Схема границ губерний и областей взята из [Robinson, 1990].

Третья особенность: чем выше степень сходства (меньше среднеквадратичное отклонение) АТЕ, входящих в один таксон, тем больше географическое расстояние между ними (отклонение 1,77 для Тобольской губернии и Амурской области, составляющих тип 1; отклонение 3,16 для подтипа 2.1; 3,60 для подтипа 2.2).

Несмотря на это, можно выделить зоны и подзоны, введя в алгоритм ограничение в виде графа смежности АТЕ [Блануца, 1983]. Тогда на каждом шаге будут объединяться только территориально смежные АТЕ (таксоны). Такое ограничение, конечно, ведет к уменьшению степени однородности получаемых таксонов, но расширяет возможности географической интерпретации полученных результатов.

По той же методике [Блануца, 1983] на шестом шаге выделено три зоны, а на пятом – по две подзоны в первых двух зонах (см. рис. 5.4).

Четвертой особенностью стало то, что с запада на восток увеличивается разнородность территориально смежных таксонов, получаемых при объединении двух АТЕ (отклонение 2,05 для Томской и Енисейской губерний; 3,31 для Иркутской губернии и Забайкальской области; 4,26 для Приморской и Камчатской областей). При этом на уровне зон, состоящих из нескольких АТЕ (Западной и Восточной), это различие проявляется в значительно меньшей мере (отклонение 5,52 в первой зоне против 5,54 во второй).

Обобщая результаты почтово-временной типологии административно-территориальных единиц досоветской Сибири, можно констатировать, что территориальная структура ускорения сетевого времени (повышения темпов развертывания сети) была представлена консервативным, относительно слабо ускоряющимся ядром (Иркутская губерния), ускоряющейся полупериферией (Томская и Енисейская губернии, Забайкальская, Якутская, Камчатская и Приморская области) и стремительно разворачивающейся сетевой

периферией (Тобольская губерния и Амурская область). Это заключение допускает также инверсионную трактовку: темпы развертывания губернских и областных почтовых сетей снижались (за исключением некоторых аномалий) по мере удаления от западных и восточных окраин Сибири.

Выявленные особенности и предложенные концептуальные построения представляют собой всего лишь первый шаг на пути к созданию специальной общественно-географической теории сетевого времени. Вместе с тем, даже то немногое, что сделано, достаточно для обозначения нового подхода к пониманию сущности временнóй географии. Помимо этого, подобные разработки необходимы для исчисления «горизонтального разрыва» [Емелин, Тхостов, 2015] в скорости перемен между различными территориями.

5.3. Почтово-сетевые барьеры и фильтры

Специфика современного научного познания такова, что позволяет выделять и анализировать различные барьеры: геохимические, гистогематические, институциональные, коммуникативные, психологические и др. В этот ряд можно также поставить физико- и общественно-географические барьеры. Если рассматривать общественную географию как науку о закономерностях пространственно-временного развертывания социально-экономических процессов, то в первом приближении целесообразно выделить три типа общественно-географических барьеров – транспортные, функциональные и управленческие.

Когда развертывание социально-экономического процесса упирается в естественное препятствие (в разные периоды времени – океаны, горные хребты, космическое пространство и т.д.), то барьером является не это

препятствие, а транспортные (в широком смысле) возможности существующего общества. Примером барьера второго типа, порождаемого самим процессом, может служить станция Бянкино (Забайкальская область), дальше которой третья инновационная волна создания вспомогательных почтовых пунктов при железнодорожных станциях Транссиба не пошла в силу отсутствия станций без почтовых операций (см. § 4.4). Что касается третьего типа, то к нему относятся барьеры, созданные налоговыми, таможенными, административными и прочими аналогичными правилами и нормативами регулирования социально-экономических процессов.

Разделение барьеров на географические и негеографические, скорее всего, должно исходить из возможности локализации препятствия на территории (в пространстве) и во времени. Если такая – пространственно-временная – привязка осуществима, то барьер можно считать географическим. Парадокс современных общественно-географических исследований в том, что географические выводы (следствия, закономерности, рекомендации) получаются при изучении негеографических барьеров – политических (например, при управлении риском наводнения [Tseng, Penning-Rowsell, 2012]), коммуникативных (в развитии природоохранных территорий [Hirschnitz-Garbers, Stoll-Kleemann, 2011]) и социальных (для распространения новых экологических источников энергии [Pasqualetti, 2011]). Даже в наиболее «географическом» изучении барьеров – пространственном распределении препятствий к трудоустройству в Большом Детройте [Allard et al., 2003] – приводятся не локализованные барьеры, а лишь количество встречающихся социальных барьеров в городе и на трех пригородных территориях. Отсюда следует, что надо переходить от виртуальных барьеров (без привязки к земной поверхности) к географическим барьерам (допускающим пространственно-временную локализацию).

Опираясь на одно из последних обобщающих определений в общественных науках [Pikkalainen, Pawlowski, 2013], под барьером следует понимать некоторое виртуальное препятствие, возникшее между участниками проекта и не позволяющее реализовать данный проект. Тогда общественно-географический барьер – это пространственно локализованный социально-экономический объект, далее которого не распространяется изучаемый процесс из-за противоречий между участниками организации или движущими силами самоорганизации данного процесса.

Для понимания специфики общественно-географических барьеров имеет смысл обратить внимание на два момента. Во-первых, барьер появляется только в том объекте, после которого существует как минимум еще один объект, не охваченный изучаемым процессом. В противном случае фиксируется не барьер, а предел (крайняя точка, граница) развертывания процесса. Во-вторых, каждый общественно-географический барьер – явление временное, и рано или поздно его удастся преодолеть (ликвидировать). Отсюда время существования барьера служит одной из основных характеристик самого барьера, а продолжительность функционирования всех барьеров на рассматриваемой территории свидетельствует уже о сущности социально-экономического процесса.

Если барьер является препятствием для одних составляющих процесса и не задерживает распространение других составляющих, то это уже не барьер, а фильтр. Согласно доступным открытым публикациям изучение общественно-географических фильтров еще не производилось.

Под почтово-сетевым барьером понимается поселение, в которое пришла почтовая сеть, но далее не продвигалась, несмотря на наличие там хотя бы одного поселения, потенциально подходящего для размещения нового почтового учреждения [Блануца, 2014в]. Судя по распоряжениям почтового ведомства, первоначальной целью являлось открытие почтовых контор в губернских (областных) и уездных (окружных) городах Сибири. В

число возможных почтовых поселений попали также все иные населенные пункты, по людности и/или сетевому положению сопоставимые с уездными городами, а для дальнейшего развития сети – сравнимые с теми поселениями, где уже были открыты почтовые учреждения.

Непосредственное выделение барьеров происходило следующим образом. Сначала составлялся список поселений, в которых могли быть открыты почтовые учреждения. Ретроспективный анализ приказов по почтовому ведомству позволил установить разновременные предпочтения по открытию почтовых учреждений в тех или иных поселениях – от приоритетного размещения в областных и уездных городах Тобольского, Колыванского и Иркутского наместничеств на первом этапе становления почтовой сети Сибири (1782 – 1786 гг.; о выделении этапов см. § 2.3) до возможности подключения к сети сельских поселений на последнем этапе. Далее устанавливалось наличие дорог между этими населенными пунктами. В данном случае проводилось различие между обычной дорогой, не обустроенной в почтовом смысле, и почтовым трактом с почтовыми станциями и регулярной перевозкой почтовой корреспонденции. Затем определялось расположение «порталов» (входов/выходов каждого поселения) как мест пересечения границы поселения дорогой в сторону другого пункта из вышеназванного списка.

Каждый населенный пункт имел столько порталов, сколько дорог выходило из него в сторону других значимых поселений (т.е. вошедших в список потенциальных мест для размещения почтовых учреждений на определенном этапе развития почтовой сети). Если новый почтовый тракт проходил через одни порталы населенного пункта и не затрагивал другие, то первые из них исключались из дальнейшего анализа, а последние становились потенциальными местами для возникновения барьеров.

Сетевой эффект развития почтовых линейно-узловых структур в виде появления барьеров вызван тем, что в большинстве случаев существует

несколько направлений проведения нового тракта от почтового поселения (по числу дорог к соседним значимым населенным пунктам без почтовых учреждений), а выбирается, как правило, только одно. Оставшиеся не задействованными транспортные выходы из поселения (порталы) превращаются в барьеры в том смысле, что развитие сети пошло в ином направлении. Если же поселение имеет только два портала, через которые прошел новый почтовый тракт, то барьеры не образуются в силу отсутствия других входов/выходов. Теоретически возможна ситуация (при развертывании почтовой сети досоветской Сибири такого не было), когда из почтового поселения, имеющего несколько порталов, одновременно прокладываются новые тракты через все порталы. Тогда также не образуются барьеры.

Для установления времени зарождения барьера использовалась очередность открытия почтовых учреждений. Если при расширении сети Сибири на шаге n в момент времени t открылось почтовое учреждение в поселении C_n, то оставшиеся порталы предыдущего поселения C_{n-1} превращались в барьеры в момент t. Как только через барьер проходил почтовый тракт, это означало ликвидацию (преодоление) барьера. Период времени между зарождением и ликвидацией соответствовал длительности существования барьера. Чтобы исключить погрешности измерения и кратковременные барьеры, было введено ограничение на значимость. К значимым почтово-сетевым барьерам Сибири относились только те барьеры, которые просуществовали не менее 12 месяцев.

При создании почтового тракта Екатеринбург – Тобольск – Томск и одновременном открытии почтовых контор в Тобольске и Томске были задействованы 13 порталов тех городов, через которые прошел тракт. Оставшиеся порталы упомянутых двух областных центров в 1782 г. еще не превратились в барьеры, так как не было ясно, в каком именно направлении далее будет расширяться почтовая сеть. В 1783 г. проложили тракт Тобольск

– Березов и открыли почтовую контору в уездном городе Березов. Только с этого момента южный портал Тобольска, северо-западный и восточный порталы Томска превратились в барьеры. Сегодня практически невозможно установить, почему новый тракт направили именно в Березов, а не в Ишим, Нарым или Ачинск. Технических и функциональных сложностей не было, что дает основание отнести первые почтово-сетевые барьеры Сибири к типу управленческих препятствий.

В 1782 – 1786 гг. открывается 13 почтовых учреждений, вводится 12 почтовых трактов, осваивается 51 портал и создается 21 барьер. На следующих этапах развертывания сети общее количество почтово-сетевых барьеров Сибири увеличилось до 167 (Приложение 4). Два последних барьера начали функционировать в мае 1914 г. (последующие кратковременные барьеры не рассматривались). Длительность существования барьеров варьировала от 13 до 1568 месяцев. Более 100 лет сохранялись следующие барьеры: Якутск-северный (в сторону селения Булун), Сургут-восточный (в Лумпокольское), Тара-западный (в Рыбинское), Березов-северный (в Обдорск), Якутск-северо-восточный (в Жиганск, а затем в Верхоянск), Бийск-северо-западный (в Быстрый Исток), Кяхта-восточный (в Урлук), Верхнеудинск-северо-западный (в Баргузин), Якутск-северо-западный (в Оленск, а затем в Вилюйск).

Несмотря на такое количество выявленных барьеров подавляющее большинство сибирских поселений, представляющих интерес для почтового ведомства, располагались на уже функционирующих почтовых трактах, в результате чего открытие в них почтовых учреждений не сопровождалось строительством нового тракта и, следовательно, ожидание подключения к почтовой сети не рассматривалось как барьер. Эти линейно-узловые фрагменты общей сети можно условно считать «безбарьерными». Сюда же относились те населенные пункты, до которых тракт от ближайшего нового почтового поселения прокладывался менее чем за год.

Если относить величину длительности существования барьеров к тем поселениям, в сторону которых возникли эти барьеры, можно построить схему (рис. 5.5). Изохрона 10 лет будет служить условной границей территории с непродолжительными почтово-сетевыми барьерами (включая «безбарьерные» пространства). В свою очередь, барьеры с большой (более 50 лет) и сверхбольшой (более 100 лет) продолжительностью существования размещались в основном на периферии почтовой сети Сибири. Исключение составляют отдельные ареалы критических значений в пределах относительно освоенной (в почтовом плане) территории, что можно трактовать как «внутреннюю периферию» [Каганский, 2012]. Кроме этого, подобные схемы отражают территориальную справедливость [Клюев, 2011], когда одни населенные пункты относительно быстро подключаются к информационно-коммуникационной сети, а другие вынуждены десятки лет ожидать присоединения к сети.

Переходя к почтово-сетевым фильтрам, отметим, что в данном контексте фильтр – это поселение, выступающее в роли барьера для дальнейшего распространения одних типов почтовых учреждений и пропускающее другие типы. Основными типами почтовых учреждений тех лет являлись почтовая (почтово-телеграфная) контора и почтовое (почтово-телеграфное) отделение. За рассматриваемый период времени 148 барьеров были ликвидированы, а 12 превратились в фильтры (Тобольск-южный, Томск-северо-западный, Енисейск-северный, Тюмень-северо-западный, Верхнеудинск-северо-западный, Ачинск-северный, Корелино-северо-восточный, Сретенск-северо-восточный, Никольск-Уссурийский-северный, Рыбное-на-Ангаре-восточный, Макковеево-юго-восточный и Вилюйск-западный). Как и в случае с барьерами, речь идет о «значимых» фильтрах (не менее года существования и не менее двух почтовых учреждений, «прошедших» через фильтр). Все эти фильтры относились к одному виду – «пропускали» почтовые отделения и препятствовали распространению

почтовых контор. Противоположный вид фильтра – с прохождением контор и блокированием отделений – в почтовой сети Сибири не зафиксирован.

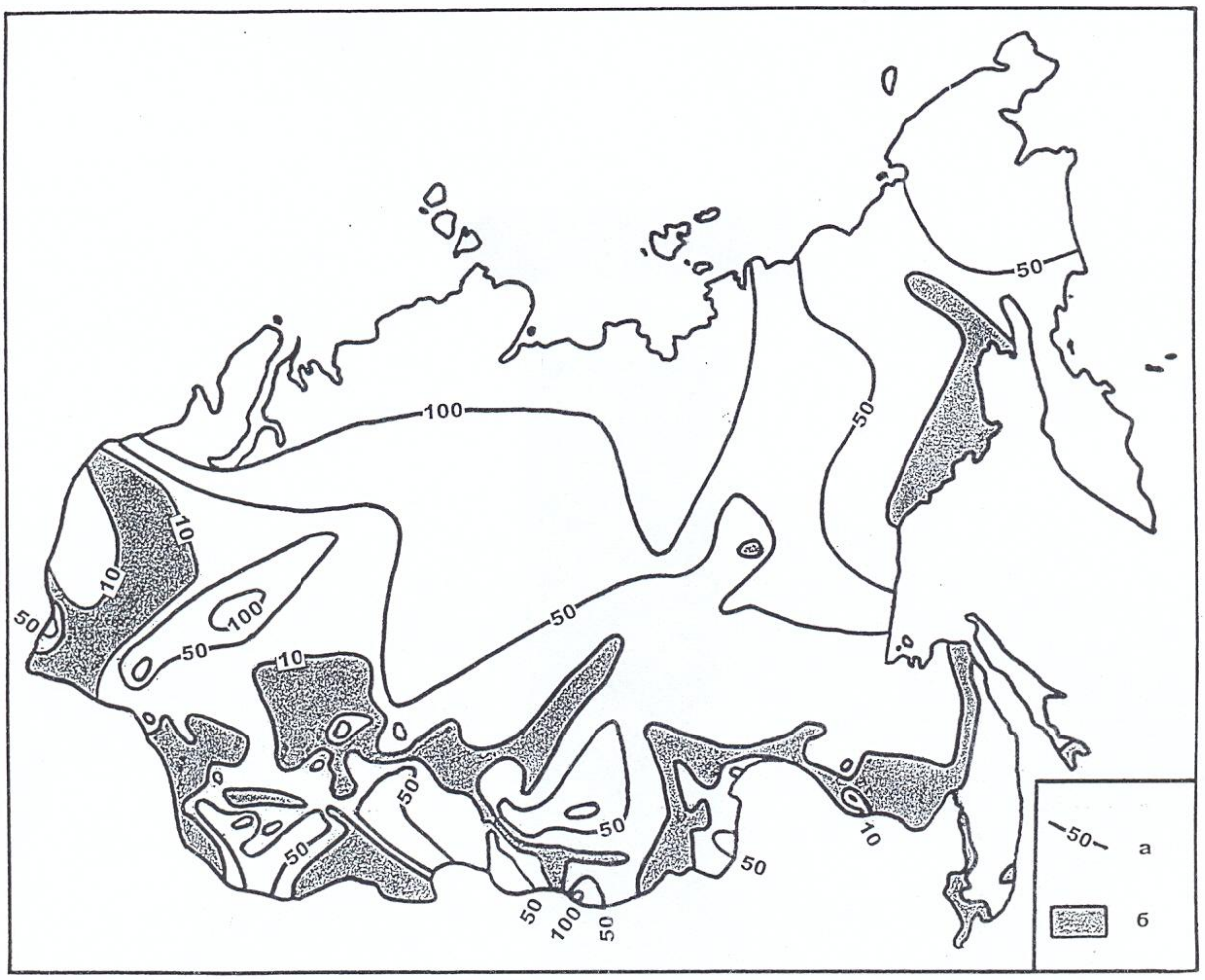

Рис. 5.5. Продолжительность ожидания подключения к почтовой сети населенных пунктов Сибири (по состоянию на 31 декабря 1916 г.)

а – изохроны (10, 50 и 100 лет); б – ареалы, в которых продолжительность ожидания не превышала 10 лет.

«Пропускная способность» выявленных фильтров составляла от двух до четырех почтовых отделений за все время существования. Единственное

исключение – Тобольск-южный фильтр (в сторону Ишима), через который прошел инновационный поток открытия 10 отделений. Этот же фильтр функционировал больше времени (880 месяцев), чем остальные. Наибольшее количество фильтров отмечено в Енисейской губернии (4 фильтра) и Забайкальской области (3). Особый случай имел место в Сахалинской области, когда через Александровский-пост-южный портал прошли тракт и инновация открытия почтово-телеграфных контор в Корсакове (сентябрь 1896 г.), Найеро (декабрь 1896 г.) и Тихменево (октябрь 1898 г.). Это был бы единственный фильтр второго вида, если бы открытие конторы в Корсакове не привело к ликвидации Александровский-пост-южного барьера, а в Найеро – к запуску потенциального фильтра без открытия второй конторы, поскольку почтовое учреждение просто перевели из Найеро на пост Тихменево. Дальнейшее развитие событий могло привести к образованию уникального почтово-сетевого фильтра, но в июне 1905 г. остров был оккупирован японскими войсками.

5.4. Ловушки развития почтовой сети Сибири

Феномен превращения некоторого действия по формированию информационно-коммуникационной сети из положительного в отрицательный сетевой эффект назовем «ловушкой развития». Согласно наиболее общему определению, ловушка развития – это «устойчиво (закономерно) повторяющаяся ситуация, при которой развитие сверх определенного уровня, заданного особенностями общества, отдельных его сфер и средой, неизбежно раньше или позже создает системные диспропорции, что ведет к периодическим состояниям напряжения и затем кризиса общества и отката назад» [Гринин, Коротаев, 2012, с. 8]. Известны территориальные [Agnew, 1994; Brenner, Elden, 2009; Elden, 2010; Glassman,

1999], институциональные [Балацкий, 2001; Каткова, 2011; Патрушев, 2011; Полтерович, 1999; Полтерович, 2004; Слатинов, 2012; Хачатурян, 2012; Ховавко, 2011], геополитические [Райнхардт, 2013], налоговые [Жук, 2012], диссертационные [Жук, 2011] ловушки, а также ловушки субурбанизации [Mantey, 2013], импортопотребления [Стрижкова, Тишина, 2012] и ускоренного роста сетевого ритейла [Чеглов, 2013]. Помимо этого, могут существовать «ловушки на выходе из ловушки», как это показано на примере ряда африканских стран [Коротаев и др., 2014].

Важно подчеркнуть, что некоторые выявленные экономические ловушки (к примеру, бюрократическая или коррупционная [Баскин, 2009]) скорее являются барьерами инновационного развития, чем собственно ловушками (например, рентоориентированного поведения или догоняющего развития [Малкина, 2011]). Здесь важно понимать, что ловушка – это некоторое успешное действие (институт), которое со временем превращается из положительного в отрицательный фактор развития общества. Анализ известных ловушек развития позволяет констатировать, что на повестке дня стоит выявление и локализация общественно-географических ловушек с последующим определением социально-экономических объектов, «попавших» в эти ловушки.

Почтово-сетевая ловушка – это часть почтовой сети, из-за успешного функционирования которой на смежных территориях не открываются новые почтовые учреждения и/или тракты. Анализ развития почтовой сети Сибири позволил выявить уездно-городскую, градо-конторскую, почтово-вагонную и почтово-пароходную ловушки. Первые две ловушки локализовались в поселениях, а последние – в маршрутах следования между конечными поселениями.

Ловушка уездного города. При отсутствии на огромных просторах Сибири каких-либо государственных почтовых учреждений, появление первых почтовых контор в уездных городах стало определенным

информационно-коммуникационным прорывом. Это позволило жителям не только уездного города, но и всего уезда, а то и соседних уездов, которые еще не имели почтовых учреждений, получать и отправлять корреспонденцию в любое почтовое место не только Российской империи, но и всего мира. Судя по приказам почтового ведомства, первые почтовые учреждения открывались именно в уездных (губернских) городах. Коренной перелом произошел только в 1863 г., когда количество открытых почтовых учреждений вне уездных городов впервые превысило число уездных почтовых контор. При этом первым учреждением, расположенным вне уездного центра, стала Самаровская почтовая контора (Тобольский уезд и губерния) в 1791 г. Именно этот прецедент показал возможность открытия второго почтового учреждения в уезде и, следовательно, стал началом ожидания выхода из уездно-городских ловушек. Это относилось к тем 22 уездам, где к 1791 г. уже были открыты почтовые конторы. Для всех остальных уездов началом функционирования рассматриваемой ловушки стала дата открытия первого почтового учреждения в уезде.

С 1782 г. сетка административно-территориального деления Сибири несколько раз перекраивалась: упразднялись наместничества, создавались одни области (губернии) и ликвидировались другие, уезды разделялись и перераспределялись по частям (основные схемы административно-территориального деления см. в [Азиатская часть …, 1972; Подробный атлас …, 1860; Российский атлас …, 1792]). Поэтому для исключения путаницы за основу была принята схема уездного деления Сибири 1916 г. В связи с этим более корректно говорить не об уездах в постоянных (за исследуемый период времени) границах, а о некоторых территориях, которые к 1916 г. были оформлены как уезды. Отсюда также следует, что ловушка уездного города в более широкой трактовке является ловушкой первого почтового учреждения на территории, ставшей со временем уездом. Имелось 6 уездов (Троицкосавский, Верхоленский, Балаганский, Баргузинский, Иманский и

Ольгинский), в которых первые учреждения открыли не в уездных городах. В остальных 43 уездах роль ловушки выполняли почтовые учреждения в уездных поселениях.

Открытие второго почтового учреждения в уезде означало выход из ловушки развития, а время существования ловушки определялось как разница между датами начала работы первого (или 1791 г., если открытие первого учреждения произошло до этого года) и второго учреждения. В Сибири ловушки уездных городов существовали от 16 месяцев (Амурский уезд и область) до 125 лет (Сургутский уезд Тобольской губернии). При этом в 5 уездах к концу 1916 г. второе учреждение так и не было открыто. Все поселения, попавшие в ловушки своих уездных городов, показаны на рис. 5.6 и перечислены в Приложении 5. Здесь не приведены остальные сибирские населенные пункты, в которых долгое время не открывали почтовые учреждения из-за наличия таковых в соседних поселениях, что позволяло рассматривать их как попавших в ловушки второго, третьего и т.д. почтовых учреждений уезда.

Ловушка городской конторы. Открытие в городе почтовой конторы являлось большим событием, поскольку не во всех городах Сибири изначально были такие конторы. Несмотря на численность населения города и наличие густонаселенных окраин, значительно удаленных от единственной конторы, почтовое ведомство не планировало открытие второго и следующих учреждений. В этом смысле города попадали в ловушку единственной почтовой конторы. Только в июне 1891 г. был создан прецедент – открыто железнодорожное почтовое отделение в Тюмени, где с 1784 г. работала почтовая (затем почтово-телеграфная) контора. Именно с этой даты ведется отсчет времени существования градо-конторских ловушек в сибирских городах.

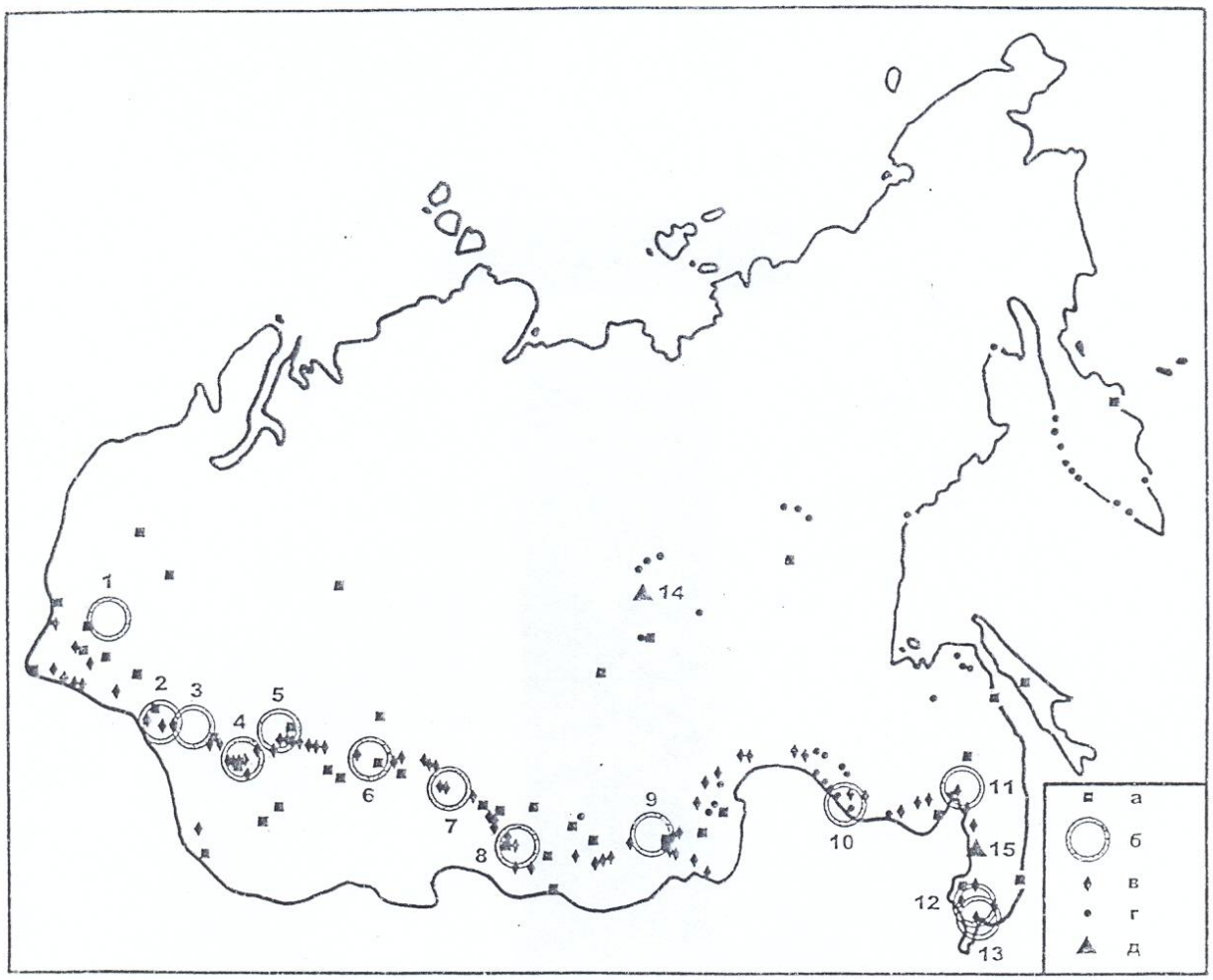

Рис. 5.6. Населенные пункты Сибири, попавшие в почтово-сетевые ловушки развития и сумевшие выйти из них до 1 января 1917 г.

Поселения, попавшие в сетевые ловушки развития: **а** – уездного города, **б** – городской конторы (1 – Тобольск, 2 – Татарск, 3 – Каинск, ныне Куйбышев, 4 – Ново-Николаевск, ныне Новосибирск, 5 – Томск, 6 – Красноярск, 7 – Нижнеудинск, 8 – Иркутск, 9 – Чита, 10 – Благовещенск, 11 – Хабаровск, 12 – Никольск-Уссурийский, ныне Уссурийск и 13 – Владивосток), **в** – почтового вагона, **г** – почтового парохода, **д** – двух видов (14 – Сунтар, находился в уездно-городской и почтово-пароходной ловушках развития, 15 – Иман, ныне Дальнереченск, находился в уездно-городской и почтово-вагонной ловушках развития).

На рис. 5.6 отмечены 13 городов, попавших в данную ловушку и вышедших из нее до конца 1916 г. Продолжительность ожидания открытия второго почтового учреждения в городе (относительно июня 1891 г. или даты присвоения статуса города после июня 1891 г.) составляла от 5 лет 5 месяцев (Татарск) до 25 лет 1 месяца (Нижнеудинск). Еще 17 городов могли бы надеяться на открытие второго почтового учреждения, поскольку по статусу и численности населения они были сопоставимы с городами, вышедшими из ловушки. Однако до окончания рассматриваемого периода времени этого не произошло.

Особый случай представляет уездный город Тюмень, не вошедший в список 13 из-за создания в нем упомянутого прецедента. Дело в том, что в январе 1914 г. железнодорожное отделение закрыли и город остался только с одной Тюменской почтово-телеграфной конторой. Таким образом, до начала 1917 г. из ловушки городской конторы не смогли выйти не 17, а уже 18 поселений. Следует также отметить существование вторых почтовых учреждений в трех селах (Зима, Тулун, Сретенск), а в Шилкинском селении Забайкальской области такая ситуация имела место с октября 1908 г. по июнь1910 г. В селе Боготол также открыли второе учреждение (апрель 1909 г.), но затем поселению присвоили статус города. Это был единственный в Сибири того времени случай, когда новый город не попадал в данную ловушку.

Ловушка почтового вагона. Для улучшения обслуживания населения в поселениях, расположенных вдоль железных дорог, открывались передвижные железнодорожные почтовые отделения. Это были почтовые вагоны (в составе почтово-пассажирских поездов), в которых находилась бригада в составе разъездного почтово-телеграфного чиновника, его помощника (помощников) и иногда почтальона (почтальонов). Почтовые вагоны не только перевозили основной объем почтовой корреспонденции, но и на каждой станции (во время стоянки) осуществляли обмен почт с местным

населением. Это было значительным прогрессом по сравнению с отсутствием каких-либо почтовых операций. Однако передвижные отделения не могли полностью заменить стационарные почтовые учреждения, так как не принимали (не выдавали) заказную и ценную корреспонденцию, не являлись сберегательными кассами и работали только во время короткой стоянки. Вместе с тем, запуск почтовых вагонов позволил почтовому ведомству не спешить с открытием стационарных учреждений вдоль железных дорог. В итоге многие населенные пункты попали в ловушку почтовых вагонов.

К концу 1916 г. в Сибири работал 21 почтовый вагон (табл. 5.3). Всего

Таблица 5.3

Открытие стационарных почтовых учреждений в железнодорожных поселениях Сибири в зависимости от запуска почтовых вагонов

Почтовый вагон	Дата запуска вагона (месяц, год)	Количество учреждений		Среднее время ожидания (лет) открытия почтовых учреждений после запуска вагона	Количество станций со вспомогательными почтовыми пунктами
		Открыто до запуска вагона	Открыто после запуска вагона		
Екатеринбург - Тюмень	6.1891	1	1	24,9	2
Екатеринбург - Омск	3.1914	5	3	2,3	0
Челябинск - Омск	6.1895	1	4	12,1	1
Омск - Ново-Николаевск	2.1896	1	9	12,3	8
Ново-Николаевск	11.1896	5	10	13,8	5

- Красноярск					
Красноярск - Иркутск	7.1897*	11	13	10,4	16
Иркутск - Чита	7.1900	6	6	9,6	11
Чита - Маньчжурия	3.1901	2	5	10,8	2
Тайга - Томск	11.1896	1	0	-	0
Ново-Николаевск - Семипалатинск	10.1915	7	2	1,0	0
Алтайская - Бийск	10.1915	1	0	-	0
Татарская - Славгород	1.1916	5	0	-	0
Тайга - Кольчугино	5.1916	1	0	-	0
Чита - Бочкарево	7.1900*	11	9	1,5	5
Бочкарево - Хабаровск	11.1915	3	5	0,4	1
Бочкарево - Благовещенск	11.1914	1	1	1,6	0
Куэнга - Сретенск	7.1900	1	0	-	1
Приисковая - Нерчинск	10.1915	1	0	-	0
Владивосток - Хабаровск	3.1894*	5	5	13,1	11
Владивосток - Кангауз	9.1914	1	1	2,2	2
Никольское - Гродеково	10.1900	0	1	14,6	1
Итого		70	75	9,0	66

Примечание: * Приведена дата запуска почтового вагона на первом участке указанного маршрута, после чего постепенно производился запуск с подключением следующих участков.

из-за деятельности этих вагонов произошла задержка с открытием почтовых учреждений в 75 поселениях (см. рис. 5.6 и Приложение 5). Как и в предыдущих случаях, не учитывались все остальные поселения, в которых до 1 января 1917 г. так и не были открыты почтовые учреждения. Длительность

задержки открытия почтового учреждения рассчитывалась относительно даты запуска почтового вагона. Первое почтовое учреждение, открытое после запуска почтового вагона, – почтовое отделение на станции Тайга (январь 1897 г., спустя 2 месяца после запуска вагона; в январе 1899 г. преобразовано в почтово-телеграфное отделение, а в мае 1901 г. – в почтово-телеграфную контору).

Трудно определить, на каких именно железнодорожных станциях до конца 1916 г. не были открыты почтовые учреждения по вине почтовых вагонов. Вместе с тем, об интересе почтового ведомства к определенным населенным пунктам можно судить по открытию в них вспомогательных почтовых пунктов при железнодорожных станциях (см. §4.3). Эти пункты также не могли заменить государственные почтовые учреждения, но, судя по последующим действиям Главного управления почт и телеграфов Российской империи, являлись своего рода метками для открытия новых почтовых учреждений в дальнейшем.

Для определения количества поселений, «пострадавших» из-за почтовых вагонов, произведем следующие действия: разделим территорию Сибири на две зоны (железнодорожную и остальную); введем две контрольные даты – декабрь 1896 г. (как последний месяц перед появлением первого учреждения после запуска почтовых вагонов) и декабрь 1916 г.; посчитаем количество стационарных почтовых учреждений, существовавших в указанных зонах в две даты, и рассчитаем кратность превышения количества учреждений 1916 г. над соответствующим количеством 1896 г. В итоге получилось, что на территории, по которой были проложены железные дороги, количество почтовых учреждений выросло в 3,1333 раза, а на остальной территории – в 4,1905 раза. Из этого следует, что если бы железнодорожная территория в почтовом плане развивалась так же, как и остальная территория Сибири, то в декабре 1916 г. имела бы примерно 189 учреждений (45 учреждений в декабре 1896 г. умножить на 4,1905) вместо

141 по факту. Разница в 48 поселений без почтовых учреждений – это приблизительный результат функционирования ловушки почтовых вагонов.

Если воспользоваться «метками» в виде вспомогательных почтовых пунктов, которые в большинстве случаев открывались при волостных правлениях (79% всех вспомогательных пунктов Сибири), равнозначностью пунктов при железнодорожных станциях и волостных правлениях [От Главного …, 1901] и вероятностью преобразования пунктов в почтовые учреждения (табл. 5.4), то можно допустить, что при отсутствии почтовых

Таблица 5.4

Вероятность преобразования вспомогательных почтовых пунктов Сибири в почтовые учреждения

Вспомогательные почтовые пункты	Вероятность преобразования почтового пункта			
	Сохранение пункта	Закрытие пункта	Открытие почтового учреждения сразу после закрытия пункта	Открытие почтового учреждения через некоторое время после закрытия пункта
При волостных правлениях	0,1437	0,1194	0,7369	0
При железнодорожных станциях	0,3902	0,2683	0,2195	0,1220
При кредитных товариществах	1,0000	0	0	0

вагонов вспомогательные пункты при железнодорожных станциях преобразовывались бы в почтовые учреждения с той же вероятностью, как и пункты при волостных правлениях. Это значит, что 66 станций с указанными пунктами (см. табл. 5.3) с вероятностью 0,7369 (см. табл. 5.4) к концу 1916 г. преобразовались бы примерно в 49 поселений с почтовыми учреждениями. Список этих поселений при станциях известен. Нетрудно заметить, что это количество (49) примерно совпадает с ранее полученной разностью между потенциальными и реальными почтовыми поселениями (48) на железнодорожных линиях досоветской Сибири.

Ловушка почтового парохода. На слабозаселенных территориях Сибири реки служили основными путями доставки почты – зимой по люду на санях, а летом на лодках и пароходах. Для улучшения почтового обслуживания населения с навигации 1905 г. на почтово-пассажирских пароходах, выполнявших регулярные рейсы, стали открывать временные пароходные почтовые отделения. Всего было 13 таких отделений (табл. 5.5).

Разъездной чиновник на борту парохода принимал почтовые отправления от пассажиров, а во время стоянки у пристани осуществлял обмен почт с местным населением. Функционирование пароходных отделений позволяло почтовому ведомству не спешить с созданием новых стационарных учреждений вдоль рек и тихоокеанского побережья Сибири. Выявлено 39 поселений, попавших в ловушку почтовых пароходов и вышедших из нее до конца 1916 г. (см. рис. 5.6 и Приложение 5).

Воздействие пароходов на почтовую сеть Сибири было более существенным, чем почтовых вагонов. В мае 1908 г., т.е. за месяц до открытия первого стационарного учреждения после запуска почтового парохода, на берегах рек и морей, вдоль которых стали ходить указанные пароходы, было 66 учреждений, а в декабре 1916 г. их стало 102. А вот если

Таблица 5.5

Открытие стационарных почтовых учреждений на пристанях Сибири в зависимости от начала работы пароходных почтовых отделений

Временное пароходное почтовое отделение	Дата открытия отделения (месяц, год)	Кол-во учреж-дений		Среднее время ожидания (лет) открытия почтового учреждения после начала работы пароход-ного отде-ления	Число пристаней со вспо-могатель-ными почто-выми пунктами
		Откры-то до паро-ходного почто-вого отделе-ния	Открыто после начала работы пароход-ного отделе-ния		
Устькута - Якутск	5.1907	21	2	6,4	0
Якутск - Нелькан	6.1907	0	3	2,3	2
Якутск - Сунтар	6.1907	1	4	7,0	1
Якутск - Булун	6.1907	0	0	-	1
Байкальское пароходство	6.1905	2	1	5,9	0
Благовещенск - Сретенск	5.1906	17	7	8,5	0
Благовещенск - Николаевск	5.1906	19	5	8,1	0
Благовещенск - Зея	5.1913	3	4	1,4	0
Николаевск - Керби	5.1914	0	2	2,6	0
Шхуна Амур-ский лиман	7.1916	0	0	-	0
Владивосток - Северные уезды	4.1908	1	10	6,1	0
Владивосток - Камчатка	4.1908	2	1	6,4	0
Владивосток - Колыма	7.1911	0	0	-	1
Итого		66	39	5,9	5

бы не было почтовых пароходов, то к концу 1916 г. гипотетическое число (рассчитано по схеме, использованной для почтовых вагонов) почтовых поселений могло бы вырасти примерно до 237. Возникшая разница (135 поселений) является условной оценкой значимости рассматриваемой ловушки. При практическом отсутствии «меток» в виде вспомогательных пунктов (см. табл. 5.5) остается предполагать, что поселения без почтовых учреждений, у которых останавливались пароходы для обмена почт с местным населением, могли бы использоваться для открытия новых стационарных учреждений. В бассейнах Тихого и Северного Ледовитого океанов таковых зафиксировано 137, из них 54 приходилось на тихоокеанское побережье [Пароходная …, 2015] и 20 – на берега Амурского лимана [Блануца, 2008].

○ ○ ○

Развертывание почтовой сети Сибири порождало эффекты, которые названы сетевыми. Проанализированы пять эффектов – краевой, неравномерности течения сетевого времени, образования сетевых барьеров, создания сетевых фильтров и формирования ловушек развития. Все они имели пространственно-временную локализацию, что позволяло определять как продолжительность их существования, так и расположение. Это дало основание отнести рассмотренные сетевые эффекты к географическим процессам. Не исключено, что при развертывании информационно-коммуникационных сетей генерируются и другие эффекты. Одному из них – регионализации сети – посвящена следующая глава. Обнаружение других эффектов – дело будущего. Необходимость в этом вызвана перспективой построения концепции территориальной экспансии инфокоммуникационных сетевых структур. Отсутствие такой концепции затрудняет исследования по оптимизации топологии сетей передачи информации. Конечно, работы в этом

направлении ведутся (в том числе и географические [Блануца, 1989б]), но наличие знания о «побочных эффектах» развертывания ИК-сетей позволит избежать многих ошибок. Более того, обобщение подобных исследований открывает возможность внедрить географические идеи в практику оптимизации других – не информационно-коммуникационных – сетевых структур.

Глава 6. РАЗВЕРТЫВАНИЕ СЕТИ В РАЙОНЫ

6.1. Контуры учения о районах

Имеет смысл различать процесс структуризации социально-экономического пространства на множество специфических целостностей (районообразование), метод выявления таких целостностей (районирование), результат (система районов, схема районирования) и учение обо всём этом как метазнание (районология, районологическое знание). Учение о районах может быть не только экономико-географическим, но, например, и физико-географическим, и даже общетеоретическим, охватывающим все виды районирования, как у Б. Б. Родомана [Родоман, 1999, 2007]. В нашем исследовании, опирающемся на отечественную районную школу экономической географии, социально-экономические районы формируются, а не задаются, выявляются, а не выделяются, представляют собой целостные образования, а не произвольное членение территории, являются специфическими, а не типичными. Это накладывает на исследование определенные ограничения, но, вместе с тем, позволяет сосредоточиться на поиске новых типов и видов социально-экономических районов. Например, исключив конфигурационные районы [Родоман, 1999] как нехарактерный тип для социально-экономического районообразования, открывается возможность дополнить однородные и узловые районы новым типом уже с позиции процесса формирования районов. В целом, в данном параграфе будут заданы контуры экономико-географического учения о районах в том объеме и в тех направлениях, которые необходимы и достаточны для понимания сущности инфокоммуникационно-сетевых (или сетевых) районов.

Значимость районирования как такового определяется тем, что оно формирует «образ географии» у широких слоев научной общественности

[Блануца, 1993а] и является «визитной карточкой» российской географии [Смирнягин, 2005]. Впрочем, исходные идеи учения о районировании были сформулированы еще в досоветский период, а основные положения – в советскую эпоху. Относительно экономического районирования Д. Н. Замятин даже ограничил период активного творчества в этой сфере 1890 – 1930-ми гг., выделив 1918 – 1923 гг. как наиболее успешные [Замятин, 2000]. Подводя некоторые итоги советского опыта (1960 – 1990 гг.) социально-эколого-экономического районирования, нами были зафиксированы четыре формы ограничения и шесть направлений расширения районологического знания [Блануца, 1992]. Данные ограничения и расширения актуальны до сих пор. Напомним их.

К ограничениям были отнесены: ориентация только на модель объекта, выполнение работ по районированию территории завершается характеристикой выделенных районов, районирование является заключительной стадией комплексного географического изучения территории и уникальность районирования как способа познания. Эти формы сдерживания развития учения о районах (подробнее см. [Блануца, 1992]) необходимо преодолевать. К сожалению, в большинстве работ по районированию (и не только в рамках социально-экономической географии) так не происходит. Вместе с тем, в известных практиках районирования встречаются перспективные направления расширения метазнания. Зафиксировано шесть таких направлений [Блануца, 1992]: усложнение представления об объекте районирования (процессе районообразования), пересмотр основных принципов районирования, расширение требований к исходной информации, комплексирование отдельных методов, расширение существующих и появление новых функций районирования, и вторжение в новые области исследования. Развитие указанных направлений привело к попытке выделять районы в среде информационно-коммуникационных

сетей, что обусловило необходимость соответствующей трансформации районологии под новые задачи.

Наличие ограничений и слабая практическая реализация направлений расширения знания еще не означают, что в постсоветский период не развивалось учение о районах. Хотя и в гораздо меньшем количестве (по сравнению с советским периодом), но все же были интересные публикации [Каганский, 1993, 2003; Смирнягин, 2005, 2011], в которых, скорее всего, не столько решались старые проблемы, сколько ставились новые задачи. Уже хотя бы это говорило о попытках сохранения за районированием статуса «визитной карточки».

Помимо этого, нерешенность ключевых проблем социально-экономического районирования (движущих сил районообразования, структуры и эволюции районов, иерархии таксонов, четкости границ и др.; [Блануца, 1987б, 1991, 2015б; Каганский, 1993; Смирнягин, 2004, 2005, 2012]) также сдерживало развитие районологии. По крайней мере, не способствовало оперативной перестройки учения о районах для познания новой – сетевой – пространственной организации общества (см. § 1.4). Не претендуя на фундаментальную перестройку, отметим ряд новых положений, уяснение которых позволит приступить к выявлению инфокоммуникационно-сетевых районов. Таковыми являются представления о многообразии сетевых районов, третьем подходе к социально-экономическому районированию, информационно-коммуникационной сети как районе, самоорганизации элементарных сетей в районы, специфике границ между районами и иерархии таксонов.

Пока информационно-сетевая география не оформилась в научную дисциплину (см. § 1.4), сложно говорить о каком-либо устоявшемся образе инфокоммуникационно-сетевых районов. В этой связи А. Д. Арманд, размышляя о будущей информационной географии, считал, что

«районирование земной поверхности будет проводиться по основаниям, о которых мы сейчас даже не имеем представления» [Арманд, 2002, с. 13]. Поэтому единственное, что можно предположить на начальном этапе – это возможное существование как минимум трех видов или, точнее, групп видов районов в соответствии с тремя разделами формирующегося научного направления. Назовем эти районы инфокоммуникационно-сетевыми (как результат самоорганизации элементарных сетей в реальном географическом пространстве; сокращенное название – сетевой район), социально-сетевыми (как проекция структуризации социальных, политических, культурных и иных сообществ виртуального пространства на реальную территорию) и виртуальными (как итог кластеризации сетевых негеографических пространств – взаимодействий, признаковых и других виртуальных образований). Каждая из этих групп объединяет определенные виды. Например, к сетевым районам относятся почтово-сетевые, телеграфно-сетевые, телефонно-сетевые и другие аналогичные районы. В свою очередь, эти виды могут быть как интегральными, так и частными. Если, к примеру, рассматривать телефонно-сетевые районы как интегральные образования, то частными видами станут сетевые районы фиксированной и мобильной телефонии.

Переходя к подходам к выделению районов, следует подчеркнуть, что каждый подход может быть реализован двумя путями – через отыскание районов по заранее заданным параметрам или посредством выявление районов без каких-либо априорных установок. Примером первого пути может быть задание параметров депрессивного района и сравнение с ними всех административно-территориальных единиц, в результате чего оценивается степень подобия каждой единицы сформированному образу. При задании нескольких образов (например, депрессивный, развивающийся и развитый районы) все единицы по степени подобия распределяются между этими образами. Данный путь наиболее применим для достаточно изученных

областей человеческой деятельности, когда нет сомнений в правильности набора параметров. В свою очередь, в пионерных областях, где нет четкого представления об образе района, лучше придерживаться второго пути. Поскольку изначально мы ничего не знаем о сетевых районах, далее будет рассматриваться только второй путь.

В современной социально-экономической (общественной) географии господствуют два подхода к выявлению районов. Хронологически первым (еще в высказываниях М. В. Ломоносова, К. И. Арсеньева и Н. П. Огарева; XVIII – первая половина XIX вв.) был взгляд на район как специфическое однородное образование, отличающееся от соседних территорий. Такие районы принято называть однородными («равномерными» по Э. Б. Алаеву [Алаев, 1983]), а процедуру их выделения – однородным районированием. Второй подход (согласно Л. В. Смирнягину [Смирнягин, 2011], идея принадлежит Г. И. Баскину, и была опубликована в 1916 г.) нацелен на выявление внутренне неоднородных районов, специфика и целостность которых определяется тесным взаимодействием между собой этих разнородных составляющих при доминировании некоторого центра (ядра, узла). Эти районы называются узловыми, а процедура их выделения – узловым районированием. Если представить однородные и узловые районы как типы, то в пределах каждого типа можно выделить ряд подтипов [Родоман, 1999].

Достаточно ли только двух типов районов – однородных и узловых – для познания территориальной организации общества? При изучении индустриального общества, наверное, можно ограничиться и двумя подходами, хотя появление в предварительных схемах районирования лакун и «ничейных» территорий свидетельствовало о существовании каких-то неучтенных составляющих районообразования. Совершенно другая ситуация складывается в информационном (сетевом) обществе, которое стремительно видоизменяется. Отсюда можно предположить, что представление о

целостности района будет трансформироваться от однородного пространства (первый подход) к пространственно-временному взаимодействию (второй подход) и далее к темпоральной идентичности (третий подход). Не исключено, что такое смещение акцентов приведет к реконцептуализации понятия «регион» в историко-географических исследованиях [Стрелецкий, 2013].

Идея выделять районы как разнородные пространства со сходным историческим путем развития не нова. Еще Н. Н. Колосовский рассматривал «экономическое районирование как исторический процесс» [Колосовский, 1969, с. 122]. Однако подобие траекторий развития смежных территорий до сих пор не было основанием для объединения этих территорий в один район. Возможно, третий подход не столь существенен для изучения медленно изменяющихся районов. Когда же речь идет о динамично развивающихся системах, к числу которых относятся информационно-коммуникационные сети и их производные, то понимание особенностей пройденного пути позволит зафиксировать в статичных схемах районирования тенденции к объединению/разъединению районов в будущем.

Районы нового класса назовем «эволюционными», а процедуру их выделения – эволюционным районированием. При этом в природно-географических исследованиях (особенно в биогеографии) третий подход к выявлению районов довольно распространен (в отличие от второго подхода), а в общественной географии почти не встречается (наверное, в связи с преобладанием относительно коротких временных рядов статистических данных). Можно отметить лишь немногочисленные работы по прогнозному районированию (обобщение опыта и предложение новой методики сделано нами ранее [Блануца,1987б]).

Как минимум с позиции гносеологии, все три подхода дополняют друг друга. О возможном дополнении первых двух подходов сказано в публикации Л. В. Смирнягина [Смирнягин, 2005]. Поэтому наметим контуры

взаимоотношений только с третьим подходом. Допустим, в настоящий момент две соседние территории являются депрессивными и по относительному сходству заданных параметров могут быть объединены в один однородный район. Предположим также, что эти территории пришли к такому состоянию разными историческими путями – одна из них все время была депрессивной, а другая ранее была развитой, но затем деградировала. С эволюционной точки зрения – это два разных района. Кстати, с позиции управления это так же разные районы, поскольку у ранее развитой территории больше шансов выйти из депрессионного состояния, чем у постоянно деградирующей территории.

Возможна и другая ситуация: две соседние периферийные территории разных узловых районов прошли одинаковый путь развития и в этом смысле они могут быть объединены в один эволюционный район; возможно, им даже будут даны единые рекомендации по дальнейшему развитию. Из этих условных примеров видно, что познание целостного процесса районообразования только через сетку статичных однородных или узловых районов не позволяет учесть некоторые особенности собственно процесса, т.е. смены состояний. Если же в конкретной практике районирования одновременно использовать все три подхода, то открывается возможность приблизиться к пониманию сущности районообразования.

При использовании любого из названных подходов под районом понимается пространственно распределенная информационно-коммуникационная сеть, характеризующаяся целостностью и специфичностью. Целостной считается та сеть, все узлы которой находятся в тесном взаимодействии. Как было показано выше (см. § 3.3), к таковым относятся элементарные, узловые и магистральные сети. На примере почтовой сети Сибири 1786 г. (см. рис. 3.3) покажем, могут ли элементарные и магистральные сети быть специфическими (неповторимыми). На рис. 3.3,Б приведены все элементарные почтовые сети Сибири 1786 г. Каждая из этих

сетей является целостной (за счет преобладающего обмена почт именно между поселениями сети), но не все они могут считаться уникальными (специфичными). Так, почтовая сеть, сформированная поселением 1 (номер поселения на рис. 3.3), состоит из двух информационных узлов – 1 и 2, сеть поселения 3 – из 2 и 3, а сеть поселения 2 – из 1, 2, 3 и 4. Получается, что сети 2-го и 3-го поселений не уникальны и входят в сеть поселения 2. В свою очередь, комбинация поселений 1, 2, 3, 4 не встречается среди оставшихся элементарных сетей 1786 г. Поэтому сеть поселения 2 (как и поселений 6, 9 и 12) предварительно может быть идентифицирована как квазирайон.

Если квазирайон не повторяется на уровне узловых и магистральных сетей, то его можно рассматривать как инфокоммуникационно-сетевой район. В нашем примере (см. рис. 3.3) узловые сети 1786 г. были одновременно и магистральными сетями. Точнее, в такой ситуации надо полагать, что узловые сети отсутствовали. Сравнение элементарных (см. рис. 3.3, Б) и магистральных (см. рис. 3.3, В) сетей показало, что элементарные сети поселений 2, 6, 9 и 12 не являются уникальными. Все они входят в магистральные сети при поселениях 2, 6 и 9. Отсюда следует, что в плане выполнения требований целостности и специфичности только магистральные информационно-коммуникационные сети можно считать районами. В свою очередь, узловые и элементарные сети определим как целостные части района, называемые подрайонами, участками, ареалами, сегментами и т.д.

Идея рассматривать крупные пространственно распределенные сети как районы не нова. По крайней мере, известен опыт проведения энергетического районирования территории России с учетом сетей магистральных газопроводов и высоковольтных линий электропередачи [Макаров и др., 2013] и построения районируемой телефонной сети [Берлин, 2012]. В этой связи можно также упомянуть почтово-телекоммуникационные зоны мира [Hoff, 1991], которые по названию могли бы соответствовать нашему пониманию сетевых районов, но выделялись без какого-либо анализа

собственно сетей. Отметим еще и возможность решения обратной задачи – построения сети на основе системы районов, которое впервые было выполнено по отношению к региональным информационно-коммуникационным сетям в конце 1980-х гг. [Блануца, 1989б]. Что касается принципиальной новизны предлагаемой трактовки сетей как районов, то она заключается в особенностях выделения магистральных сетей (см. § 3.3) и позиционирования их как индивидуальных – целостных и специфичных – районов.

Магистральные сети как районы никем специально не создавались. По крайней мере, при формировании единой почтовой сети Сибири задавался (в приказах по почтовому ведомству) только преобладающий обмен почт для открываемых почтовых учреждений, чтобы вписать их в существующую сеть. Дальнейшее развитие в виде формирования узловых и магистральных сетей происходило в зависимости от изменения размеров, конфигурации и взаимодействия этих сетей. В почтовых документах досоветского периода встречаются термины «узловой пункт» и «узловое почтовое учреждение», но нет понятия «узловая сеть» и тем более «элементарная сеть» или «магистральная сеть». Вместе с тем, задание направлений предпочтительного взаимодействия (обмена почт) для открываемых учреждений определяло состав элементарной сети хотя бы на начальном этапе ее развития. Это позволило допустить, что элементарные почтовые сети в какой-то мере создавались целенаправленно, а дальнейшее их развитие и особенно превращение в узловые или магистральные сети происходило путем самоорганизации сетей. Отсюда процесс сетеформирования и, соответственно, районообразования можно трактовать как самоорганизацию элементарных информационно-коммуникационных сетей. Тогда целью сетевого районирования является выявления естественно складывающихся региональных сетей, отличающихся целостностью и специфичностью.

Как следует из рис. 3.3, между магистральными сетями (сетевыми районами) нет четких границ. Например, магистральные сети при поселениях 2 и 6 (см. рис. 3.3, В) имеют зону взаимного перекрытия в виде поселений 4 и 5. Если мы анализируем какой-то почтово-сетевой район в отдельности, то не возникают какие-либо сложности. Более того, для современного информационного пространства характерны именно размытые границы [Швецов, 2012б]. Другое дело – формирование единой сетки районов. Здесь желательно отнесение каждой ячейки (операционной территориальной единицы, поселения) только к одному району. Впрочем, принцип невозможности пересечения границ районов, как было показано ранее [Блануца, 1992], является частным случаем принципа пересечения (размытости, нечеткости) границ. С этих позиций граница между Тобольским и Ачинским районами (см. рис. 3.3) может представлять собой размытую пограничную полосу между двумя названными городами. В случае необходимости однозначного проведения границы желательно привлечение дополнительной информации, позволяющей определить долю воздействия на «спорные» поселения каждого ядра (Тобольска и Ачинска в нашем примере). Тогда граница будет проходить через точки (поселения) равнозначных воздействий от этих центров. При отсутствии такой информации или равновеликом воздействии обоих ядер условная четкая граница проводится посредине пограничной полосы. В нашем примере в соответствии с предположением о воздействии, равномерно затухающем по мере удаления от равнозначных ядер, все поселения были разделены на три района в следующем составе: (1, 2, 3), (4, 5, 6, 7) и (8, 9, 10, 11, 12, 13).

В зависимости от целей районирования могут выявляться не только районы, но и другие таксоны. Выше уже отмечалось, что при узловом районировании магистральные сети как районы могут подразделяться на подрайоны в виде узловых сетей. В свою очередь, однородные районы могут объединять подрайоны с отклонениями от доминирующей однородности, а

эволюционные районы – подрайоны с особыми траекториями развития на фоне исторического пути района. Не исключено, что подрайоны могут разделяться на мелкие таксоны (участки, элементы, сегменты), а районы объединяться в надрайоны (области, провинции). При этом не обязательно придерживаться единого подхода на всех уровнях иерархии таксонов. Возможна и альтернативная стратегия – районы, подрайоны и участки выделяются по разным основаниям (подходам), если, конечно, это позволяет лучше понять процесс районообразования.

Изложенные контуры учения о районах относятся в первую очередь к интегральному районированию. Однако не исключается возможность проведения частного инфокоммуникационно-сетевого районирования в рамках каждого из трех подходов: путем перехода от однородности по главному параметру сети или всем показателям к отдельным группам показателей; через замену общего взаимодействия на обмен узкоспециализированной информацией; посредством выделения частных траекторий развития. При этом следует подчеркнуть, что детальное рассмотрение концептуальных основ частных видов сетевого районирования не входило в число задач нашего исследования. Отметим также, что при более широком взгляде на исследуемую территорию встает вопрос о воздействии региональных информационно-коммуникационный сетей на глобальную (или национальную) сеть и наоборот. Помимо этого, особый интерес представляет изучение взаимосвязанного (взаимообусловленного) изменения внутренней структуры (системы районов) региональных и локальных сетей в ходе их коэволюции (данная проблема была поставлена нами ранее [Блануца, 1993б] в плане поочередной взаимообусловленной трансформации районов в городе и на окружающей территории). Эти вопросы так же остались вне рамок исследования, что позволило сосредоточиться на главном – концептуальных основах, методах и

результатах интегрального почтово-сетевого районирования досоветской Сибири.

6.2. Количественные методы районирования

Для проведения районирования используются разные методы. Их можно классифицировать по функциям, выполняемым в ходе выявления районов (основные, дополнительные и вспомогательные методы), виду обрабатываемой информации (логические, экспертные, картографические, математико-статистические), типу решаемых задач (методы оценки, классификации, районирования, прогнозирования), месту в процедуре районирования (методы создания концептуальной модели, формирования системы показателей, выявления районов, проверки и интерпретации результатов районирования).

В первом варианте классификации основной метод – это способ выявления районов (или других таксонов), дополнительный – способ подготовки информации (понимаемой в широком смысле – как данные, так и знания) для проведения районирования, вспомогательный – способ, обеспечивающий корректировку совместного функционирования основных и дополнительных методов. На примере 163 статей по районированию, опубликованных в 29 всесоюзных научных журналах в 1970 – 1987 гг., нами было показано [Блануца, 1993а], что среди основных методов доминировало выделение районов посредством индивидуальной экспертной оценки (102 работы). Затем следовали методы ведущего фактора (22 работы), автоматической классификации (15) и сопряженного анализа карт (12). Еще в 20 статьях (в некоторых публикациях использовались сразу несколько основных методов) применялись способы, редко встречающиеся в проанализированном массиве работ. Это «метод трещин», анализ текстуры

космических фотоснимков, коллективная экспертная оценка, ландшафтно-типологический анализ, «метод юридического согласования границ», Q-метод факторного анализа, метод статистических испытаний, линейное программирование, цепи Маркова и некоторые другие методы. Данный перечень, разумеется, не исчерпывает всё разнообразие способов выявления районов, но позволяет получить общее представление о возможных методах.

Перечисленные и некоторые другие способы выявления районов можно разделить на три группы: эвристические (определение районов происходит с помощью неформализованных операций, опирающихся на опыт и интуицию исследователя), экспертные (районы обнаруживаются в ходе коллективной экспертной оценки, составляющей основу экспертного районирования) и количественные методы (вычленение районов производится посредством формализованных процедур в автоматическом режиме, вне зависимости от субъективных мнений исследователей-экспертов; это особенно важно в новых областях исследования, где еще нет экспертов).

Построение эвристических методов в каждом конкретном случае зависит от особенностей изучаемого процесса районообразования. Поэтому не содержит единых правил выявления районов, хотя и допускает выстраивание последовательности действий или алгоритма [Блануца, 1993а]. В экспертном районировании возможно привлечение формализованных процедур для обобщения мнений экспертов и определения итоговой системы районов [Блануца, 1984б]. Различные способы автоматического районирования обобщены нами в ряде публикаций по расширению сферы применения районирования [Блануца, 1987а, б, 1989а, б, 1990а, б, 1993а].

Количественные методы районирования (классификации, географической дифференциации) делятся на иерархические и неиерархические [Елисеева, Рукавишников, 1977; Fischer, 1980]. Для их разграничения предлагается выявлять в каждом методе особый параметр f,

способный задавать процедуре районирования иерархическую структуру и определять число вариантов группировки исходных операционных территориальных единиц (ОТЕ) в районы и иные таксоны. При такой постановке к неиерархическим процедурам можно отнести методы, для которых f = 1. Если же f ≥ 2, метод относится к иерархическим операциям. Таким образом, иерархическим называется метод районирования, позволяющий определять несколько (два и более) вариантов объединения ОТЕ в районы, каждый из которых отличается числом, составом и степенью однородности полученных районов. При этом неиерархические способы отыскания районов можно рассматривать как частный случай иерархических методов.

Выявление параметра f и отличие иерархических методов от неиерархических покажем на ряде примеров. Классическим случаем, иллюстрирующим возможности иерархических методов, служит кластерный анализ [Дюран, Оделл, 1977]. Суть этого метода (или, вернее, их совокупности, приспособленной под задачи выявления районов) сводится к тому, что вначале n ОТЕ рассматриваются как n отдельных районов, а затем производится последовательная группировка ОТЕ на основе матрицы мер сходства между ними. Общую схему такой группировки можно представить как повторяющееся применение трех операций к мерам сходства ОТЕ (район) – ОТЕ (район): 1) найти наибольшую величину сходства d(R, S) между смежными ОТЕ (районами) R и S; 2) объединить R и S в один район, присвоив общий индекс, например, T; 3) вычислить меру сходства d(T, Q) между районом T и любым другим районом (ОТЕ) Q. Подобная процедура состоит из n – 1 шагов. На каждом шаге рассчитывается новая матрица мер сходства с учетом d(T, Q). Способ определения d(T, Q) является основным отличием между различными методами кластерного анализа. Так, распространенный в географических исследованиях [Мымрин, Перепечина, 1971; Ракита, 1975; Berry, 1961] метод «простое среднее» [Дюран, Оделл,

1977] основан на формуле: d(T, Q) = [(d(R, Q) + d(S, Q)] : 2. Величина d(T, Q) принимает ряд значений, которые определяют однородность (степень сходства) получаемых районов. Следовательно, параметром f для кластерного анализа служит мера сходства между ОТЕ (районами).

Кроме кластерного анализа к иерархическим процедурам могут быть отнесены и другие методы, в структуру которых введен параметр f, но в силу накладываемых ограничений f принимает только одно значение (f = 1). Снятие этих ограничений дает возможность перевести метод из разряда неиерархических в иерархические, что позволяет трактовать подобные способы как квазииерархические. К таким методам, например, относится «вроцлавская таксономия» [Левиньский, 1971], которая может использоваться при выделении районов [Жуков и др., 1980]. Для этого метода характерно представление исходной матрицы мер сходства между ОТЕ в виде дендрита (дерева) и получение классов (районов) путем рассечения наиболее длинных таксономических расстояний на дендрите. К таковым относятся расстояния, превышающие некоторую пороговую величину d_h, которая обычно задается произвольно и имеет только одно значение. Однако можно задать несколько значений d_h и таким образом получить иерархическую структуру, что позволяет рассматривать величину d_h в «вроцлавской таксономии» как искомый параметр f.

В некоторых географических исследованиях [Арманд, 1973; Куприянова, 1977; Углов, 1971] выделение районов производится с помощью оценки значимости границ. При таком подходе иерархическая структура формируется путем постепенной «ликвидации» статистически несущественных границ.

Приведенные примеры показывают, что в результате определенных изменений, направленных на задание параметру f нескольких значений, практически любой метод выделения однородных районов можно рассматривать как иерархический. Предпочтение иерархических методов

обусловливается, по крайней мере, двумя причинами. Во-первых, посредством иерархических методов можно определить основные таксономические единицы для новых видов районирования, где еще теоретически не обоснована система таксонов. Так, например, С. А. Ракита поставил в соответствие инженерно-климатическому району, области и зоне определенные степени однородности, достигаемые соответственно на 75-м, 90-м и 105-м шаге группировки [Ракита, 1975]. Во-вторых, использование иерархических методов дает возможность выбрать среди нескольких вариантов районирования наиболее оптимальный, тогда как получаемый с помощью неиерархических методов единственный вариант системы районов не всегда оптимален и не может быть заменен из-за отсутствия других вариантов. Вторая причина является наиболее важным преимуществом иерархических методов над неиерархическими способами. Эта же причина относится к наиболее сложному этапу всей процедуры выявления районов.

Возможны несколько подходов к определению оптимального варианта районирования: эвристический, вероятностно-статистический, теоретико-графовый и теоретико-информационный. Сущность эвристического подхода заключается в формализации некоторых простейших интуитивных представлений об оптимальном варианте классификации и районирования [Блануца, 1984а]. Примером использования вероятностно-статистического подхода может служить работа Т. П. Куприяновой, где оптимальный вариант устанавливался путем проверки гипотезы об однородности [Куприянова, 1977]. Теоретико-графовый подход опирается на понятие сложности графа (дерева) и будет рассмотрен далее как составная часть предлагаемого количественного метода районирования. Сравнение потерь информации об ОТЕ (при их объединении в районы) с ростом качественно новой информации о самих районах позволит применить теоретико-информационный подход. Заметим, однако, что в географической литературе представлено только решение задачи оценки потерь информации в ходе

объединения ОТЕ в районы [Хаггет, 1968], а вопрос о количественной оценке прагматической (ценностной) информации о получаемых районах остается открытым.

Предлагаемый количественный метод районирования представляет собой целую систему различных операций [Блануца, 1980, 1983, 1984а, 1993а]. Здесь рассмотрим только те операции, которые относятся к построению матрицы таксономических расстояний, определению вариантов районирования и выбору оптимального варианта (вариантов).

Таксономическое расстояние d_{ij} между i-й и j-й ОТЕ (сетями) может определяться по формуле:

$$d_{ij} = \sqrt{\frac{1}{m}\sum(s_{it} - s_{jt})^2} \ ,$$

где s_{it} и s_{jt} – значения t-го показателя (события) в i-й и j-й ОТЕ; m – количество показателей. Полученные значения записываются в симметричную матрицу расстояний размером n x n, где n – количество ОТЕ. Для представления о степени однородности получаемых районов эти расстояния можно преобразовать в меры сходства по формуле:

$$U_{ij} = 1 - \frac{d_{ij}}{d_{ij\ max}} \ ,$$

где U_{ij} – мера сходства между i-й и j-й ОТЕ, $d_{ij\ max}$ – максимальное значение d_{ij} в матрице таксономических расстояний. Полученные значения изменяются от нуля до единицы, что дает возможность перевести их в проценты и интерпретировать как степень однородности (по множеству показателей) или степень подобия (по множеству событий во времени). Меры расстояния и сходства можно определять и по другим формулам [Дюран, Оделл, 1977; Елисеева, Рукавишников, 1977], приводящим к несколько иным конкретным значениям, но не меняющим сущности матрицы

таксономических расстояний как основы для последующего выявления районов.

Для выделения классов (кластеров, типов) вполне достаточно такой матрицы, а вот нахождение районов как индивидуальных образований требует учета смежности ОТЕ. Поэтому строится граф смежности, на котором любые две вершины (ОТЕ) соединяются ребром только в том случае, если эти ОТЕ имеют общую границу. В соответствующей данному графу симметричной матрице смежности размером n x n единица ставится для каждой пары граничащих ОТЕ и ноль – во всех остальных случаях. Перемножение матриц таксономических расстояний и смежности дает итоговую матрицу, учитывающую d_{ij} только между смежными (граничащими) ОТЕ.

Собственно объединение (группировка) ОТЕ в районы (точнее, потенциальные районы или квазирайоны) происходит следующим образом: в матрице таксономических расстояний отыскивается минимальное значение d_{ij} , и формируется первый таксон, состоящий из i-й и j-й ОТЕ; затем среди оставшихся значений d_{ij} опять выделяется пара ОТЕ с минимальным расстоянием и образовывается новый таксон; так продолжалось до тех пор, пока минимальные значения удовлетворяют требованию $d_{ij\ min} \leq d_h$, где d_h – предельное значение d_{ij} для h-го шага группировки. При этом после каждого объединения происходит построение новой матрицы смежности, так как изменяются границы между образовавшимися таксонами и оставшимися одиночными ОТЕ. Соответственно, изменяется и итоговая матрица таксономических расстояний. В случае обнаружения минимального расстояния между «свободной» ОТЕ и ОТЕ, уже вошедшей в какой-то таксон (квазирайон), рассчитывается среднее арифметическое расстояние до всех ОТЕ этого таксона. При выполнении требования $d_{ij} \leq d_h$ «свободная» ОТЕ присоединяется к таксону (аналогичным образом происходит объединение двух таксонов или квазирайонов). Из этого следует, что d_h может принимать

разные значения и тем самым задавать иерархическую структуру объединению ОТЕ в районы (параметр f, о котором шла речь выше).

Работу алгоритма выявления районов покажем на примере, взятом из нашей публикации [Блануца, 1983]: дано 29 ОТЕ; возможность объединения любой пары из данного множества ОТЕ оценивалась с помощью формулы относительной энтропии; величина группировочного шага составляла 0,002. Поскольку сначала каждая ОТЕ рассматривалась как отдельный таксон (квазирайон; степень однородности $U_0 = 1{,}000$), то на первом шаге степень однородности получаемых таксонов должна быть не менее 0,998 ($U_1 = 1{,}000 - 0{,}002$), на втором – не менее 0,996 ($U_2 = 1{,}000 - 0{,}004$), на третьем – не менее 0,994 и т.д. В итоге на первом шаге образовались 24 таксона, из которых только два объединяли несколько ОТЕ, а остальные соответствовали отдельным ОТЕ (рис. 6.1). На 23-м шаге все исходные ОТЕ объединились в один таксон. Таким образом, получились 23 варианта группировки ОТЕ или, если исключить одинаковые варианты и образование одного таксона на последнем шаге, восемь вариантов районирования. Для выбора среди них оптимального варианта предлагается использовать теоретико-графовый подход, основанный на понятии сложности графа (дерева).

Формализованный выбор наилучшего варианта опирался на поиск оптимального соотношения между двумя противоположными требованиями – высокой степени однородности получаемых районов и минимальным их числом [Berry, 1961; Cliff, Haggett, 1970]. В таком случае оптимальным представляется вариант районирования, при котором уменьшение степени однородности на один шаг приводит к объединению всех ОТЕ в один район. Что касается группировочного дерева, отражающего данную ситуацию, то оно является наиболее сложным.

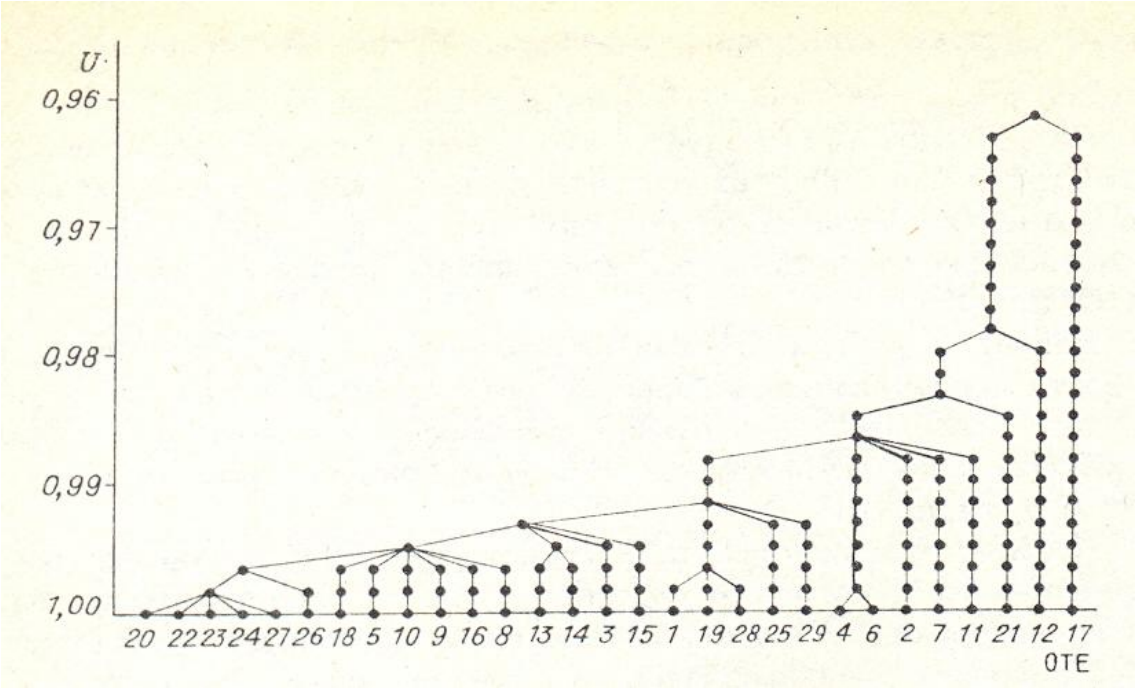

Рис. 6.1. Группировочное дерево, показывающее последовательность объединения ОТЕ в таксоны при разных пороговых значениях степени однородности U

Для количественной оценки сложности дерева предлагается использовать рассмотренную Ю. А. Шрейдером рекуррентную формулу (т.е. вычисление какого-либо члена последовательности зависит от определения нескольких предыдущих членов) [Шрейдер, 1971]:

$$\sigma\,(x) = \alpha\gamma + \sum_{y=1}^{\alpha} \sigma\,(y)\,,$$

где σ (x) – сложность вершины x; α – количество ребер, выходящих вниз из вершины x; γ – количество вершин дерева; Σ σ (y) – суммарная сложность вершин предыдущего яруса, соединенных ребрами с вершиной x. С помощью этой формулы определяется сложность вершины x, а поскольку эта вершина находится на последнем ярусе дерева, то величина σ (x) показывает также и сложность всего дерева. Так, сложность дерева, изображенного на рис. 6.1, составляет 4457 единиц (2·161 + 3859 + 276). Однако представление результатов районирования в виде единого дерева характерно только для

последнего шага группировки. До этого каждому варианту соответствует совокупность деревьев или лес. Сложность леса σ (D) определяется как суммарная сложность деревьев этого леса:

$$\sigma\,(D) = \sum_{x=1}^{r} \sigma\,(x)\,,$$

где r – число деревьев (таксонов, районов). В нашем примере (см. рис. 6.1) на первом шаге результат группировки представлен 24 деревьями, на втором – 21 деревом, на третьем – 14 деревьями и т.д. Результаты расчета сложности каждого яруса леса представлены в табл. 6.1.

Полученные значения σ (D) являются абсолютными, а для определения наиболее сложного яруса леса (оптимального варианта районирования) необходимо оперировать относительными значениями сложности. Определение относительной сложности леса C предлагается производить по формуле:

$$C = \frac{\sigma\,(D)}{\sigma\,(D)max} = \frac{\sigma\,(D)}{n\,(nh+k+1)}\,,$$

где C – степень сложности леса; h – количество ярусов леса; n – количество исходных ОТЕ; k – коэффициент связи с числом ярусов леса, определяемый рекуррентным правилом (k = 0 при h = 1, $k_i = k_{i-1} + h_i$ при h ≥ 2). Некоторые значения $\sigma\,(D)_{max}$ приведены в табл. 6.2. Результаты расчетов C для нашего примера (см. рис. 6.1) представлены в последнем столбике табл. 6.1. Из этих данных следует, что наиболее сложным является восьмой ярус (C_8 = 0,2371). Получается, что оптимальным следует считать вариант объединения 29 ОТЕ в четыре района со степенью однородности не ниже 0,984.

В данном случае выделялись только районы. Для обнаружения других таксонов – подрайонов и надрайонов – необходимо проанализировать характер изменения степени сложности леса при переходе от одного яруса леса к другому. Из табл. 6.1 видно, что среди 23 значений выделяются три

Таблица 6.1

Расчетные данные для определения наиболее сложного яруса леса, представленного на рис. 6.1

Ярус леса (h)	Число деревьев леса (r)	Наименьшая степень однородности (U)	Сложность леса (σ (D))	Максимальная сложность леса (σ_{max} (D))	Степень сложности (C)
1	24	0.998	80	870	0,0920
2	21	0,996	177	1769	0,1001
3	14	0,994	440	2697	0,1631
4	11	0,992	679	3654	0,1858
5	8	0,990	978	4640	0,2108
6	8	0,988	1093	5655	0,1933
7	8	0,986	1216	6699	0,1815
8	4	0,984	1843	7772	0,2371
9	4	0,982	1974	8874	0,2224
10	3	0,980	2220	10005	0,2219
11	3	0,978	2357	11165	0,2111
12	3	0,976	2497	12354	0,2021
13	2	0,974	2767	13572	0,2039
14	2	0,972	2911	14819	0,1964
15	2	0,970	3057	16095	0,1899
16	2	0,968	3205	17400	0,1842
17	2	0,966	3355	18734	0,1791
18	2	0,964	3507	20097	0,1745
19	2	0,962	3661	21489	0,1704
20	2	0,960	3817	22910	0,1666
21	2	0,958	3975	24360	0,1632
22	2	0,956	4135	25839	0,1600
23	1	0,954	4457	27347	0,1630

«пика» ($C_{i-1} < C_i > C_{i+1}$): 5-й (C_5 = 0,2108), 8-й (C_8 = 0,2371) и 13-й (C_{13} = 0,2039) ярусы. Не вдаваясь в рассуждения о целесообразности и значимости их выделения, отметим, что возможно представление 29 ОТЕ (см. рис. 6.1) в виде двух провинций, одна из которых делится на 3 района, а один из этих

Таблица 6.2

Максимальное значение сложности леса при заданном количестве

ОТЕ и ярусов леса

Коли-чество ОТЕ (n)	Число ярусов леса (h)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	5	9	14	20	27	35	44	54	65
2	6	14	24	36	50	66	84	104	126	150
3	12	27	45	66	90	117	147	180	216	255
4	20	44	72	104	140	180	224	272	324	380
5	30	65	105	150	200	255	315	380	450	525
6	42	90	144	204	270	342	420	504	594	690
7	56	119	189	266	350	441	539	644	756	875
8	72	152	240	336	440	552	672	800	936	1080
9	90	189	297	414	540	675	819	972	1134	1305
10	110	230	360	500	650	810	980	1160	1350	1550
11	132	275	429	594	770	957	1155	1364	1584	1815
12	156	324	504	696	900	1116	1344	1584	1836	2100
13	182	377	585	806	1040	1287	1547	1820	2106	2405
14	210	434	672	924	1190	1470	1764	2072	2394	2730
15	240	495	765	1050	1350	1665	1995	2340	2700	3075
16	272	560	864	1184	1520	1872	2240	2624	3024	3440
17	306	629	969	1326	1700	2091	2499	2924	3366	3825
18	342	702	1080	1476	1890	2322	2772	3240	3726	4230
19	380	779	1197	1634	2090	2565	3059	3572	4104	4655
20	420	860	1320	1800	2300	2820	3360	3920	4500	5100
21	462	945	1449	1974	2520	3087	3675	4284	4914	5565
22	506	1034	1584	2156	2750	3366	4004	4664	5346	6050
23	552	1127	1725	2346	2990	3657	4347	5060	5796	6555
24	600	1224	1872	2544	3240	3960	4704	5472	6264	7080
25	650	1325	2025	2750	3500	4275	5075	5900	6750	7625
26	702	1430	2184	2964	3770	4602	5460	6344	7254	8190
27	756	1539	2349	3186	4050	4941	5859	6804	7776	8775
28	812	1652	2520	3416	4340	5292	6272	7280	8316	9380
39	870	1769	2697	3654	4640	5655	6699	7772	8874	10005
30	930	1890	2880	3900	4950	6030	7140	8280	9450	10650

районов – на 5 подрайонов. Если же изменение степени сложности леса при переходе от одного яруса к другому (не считая последнего яруса) характеризуется только одним «пиком», то имеют место исключительно районы. При нескольких «пиках» необходимо определять, какие таксоны следует интерпретировать как районы, а какие – как подрайоны, надрайоны и т.д.

6.3. Типология почтовых сетей

Выделение типов является важным этапом любого комплексного географического исследования. При индивидуальном районировании знание типов ОТЕ необходимо для понимания сущности выявленных районов. Помимо этого, алгоритмы типологии могут использоваться при проведении типологического районирования.

Классические способы выявления типов регионов (ОТЕ, сетей, городов, стран, иных географических образований) основаны на представлении о допустимом сходстве/различии этих регионов по некоторому множеству характеристик (признаков). В большинстве случаев такие характеристики относились к одному периоду времени. Так получались статичные типологии, что не совсем применимо к изучению динамично развивающихся информационно-коммуникационных сетей. Поэтому необходимо преобразовать метод типологии таким образом, чтобы можно было обобщать длинные временные ряды данных (траектории развития регионов).

Возможны три подхода к типологии регионов по траекториям развития: (А) отнесение каждого региона к одному из заранее заданных трендов, (Б) выявление априори не заданного количества типов по сходству

между траекториями всех регионов и (B) определение статичных типов для каждой точки на оси времени. Последний подход далее не рассматривается в силу его не перспективности для изучения информационно-коммуникационных сетей. Такая идеология (B-типология) применялась, например, для определения типов регионов России с целью обнаружения депрессивных территорий по состоянию на 1990 г., 2000 г. и 2010 г. [Яковенко, 2013] и региональных инновационных систем в Европе в 2003 г. и 2006 г. [Hajkova, Hajek, 2011], а также идентификации внешнеторговых ассоциаций стран для пяти отдельно взятых лет [Хайрутдинов, 2011] и определения «движения» регионов Российской Федерации по группам кластеров 1997 – 1999 гг. [Бутс и др., 2002]. Нетрудно заметить, что в приведенных примерах типология регионов выполнялась для небольшого количества лет − от двух до пяти, что допускало визуальный анализ переходов регионов из одних типов в другие. Однако если оперировать десятками или сотнями точек на оси времени и соответствующим количеством регионов, то никакой визуальный анализ не поможет. Надо будет проводить новую типологию таксономических единиц, выделенных в соответствии с третьим подходом.

Прежде чем приступить к описанию проделанной работы, целесообразно остановиться на основных проблемах типологии регионов, чтобы в дальнейшем был понятен вклад автора в решение этих проблем. В региональных исследованиях при проведении типологии социально-экономических объектов возникает ряд проблем [Айвазов, 2012; Алексеев и др., 1989; Бадарчи, Дабиев, 2012; Бутс и др., 2002; Винюков, Крылова, 2011; Глинский и др., 2013; Ермакова, Калоева, 2011; Кононова, 2008; Матраева, 2013; Полянскова, 2012; Райская и др., 2007; Савлов, 2012; Тикунов, 1997; Фридман и др., 1976; Чернова, 2013; Clarysse, Muldur, 2001; Jazdzewska, 2013; Moreno, Miguelez, 2012; Muller et al., 2008; Topalogbou et al., 2005]. Перечисление всех существующих и возможных проблем типологии

регионов не входит в число задач нашего исследования. Поэтому ограничимся кратким рассмотрением только пяти проблем.

(1) Если процедура объединения регионов (региональных сетей) в типы является многошаговой, то возникает проблема выбора оптимального размера шага. Эта величина обычно устанавливается произвольно и представляет собой некоторое округленное не интерпретируемое значение. Например, при задании шкалы от 0 до 1, размер шага может составлять одну десятую, одну двадцатую и др. произвольные значения. Решение данной проблемы возможно либо путем определения значимости (критичности) некоторой величины, либо через введение интерпретируемого значения, которое является «естественным» шагом.

(2) Несмотря на внедрение математических методов в процесс типологии регионов, проблема определения оптимального количества типов не имеет количественного решения. Число типов может задаваться заранее, устанавливаться как некоторое отклонение от среднего (к примеру, «выше типичного», «типичный» и «ниже типичного» [Елаховский и др., 2011] или с «низким уровнем», «умеренно низким», «средним» и «высоким уровнем» [Глинский и др., 2013]), определяться по равномерности распределения регионов по типам и выявляться с учетом различных представлений о качестве классификации [Блануца, 1984а]. В итоге число типов, как правило, находится где-то в районе пяти (но не более девяти), а от типов, состоящих из одного региона, стараются избавиться различными способами. К примеру, для получения «четкого образа» на первом этапе из типологии, представленной в работе Л. В. Матраевой, были исключены город Москва, Чукотский автономный округ и Чеченская республика как «аномальные регионы» [Матраева, 2013]. Почему-то считается, что в результате этого получаются «правильные» типологии с небольшим числом равнозначных типов. На самом деле такое манипулирование типами искажает действительность.

(3) В большинстве случаев выделяемые типы регионов являются неоднородными, что порождает проблему идентификации ядра типа. В качестве ядра может выступать как реальный – наиболее типичный – регион, так и некоторый среднестатистический образ региона. Предпочтительнее, конечно, оперировать конкретными регионами-ядрами. Однако на сегодня нет общепринятой методики выделения ядер, отсутствует обоснование трактовки ядра именно как наиболее типичного региона, не все ясно с существованием безъядерных и многоядерных типов, не существует подходов к определению зарождающихся и исчезающих (размывающихся) ядер.

(4) Типология – это процесс выделения иерархии таксонов, а не исключительно одних типов. Такие таксоны могут называться по-разному (например, тип, подтип, вид и подвид), но они должны выстраиваться в строгую иерархическую систему соподчинения. Применительно к региональным исследованиям результатом типологии обычно является только набор типов. Поэтому возникает проблема иерархии таксонов, которая должна решаться в соответствии со структурой исходного массива данных. Вполне возможно, что в отдельных случаях нет смысла выделять что-либо еще, помимо типов. Однако при исследовании большого количества непохожих регионов отсутствие подтипов и таксонов более низкого уровня свидетельствует о недостаточной проработанности процесса типологии. Пример тому – типология 36550 коммун Франции по демографическим и экономическим показателям переписей населения 1968 – 1999 гг., приведшая к выделению 5 типов без каких-либо подтипов [Zaninetti, 2006].

(5) Во всех сложных алгоритмах типологии проблема интерпретации полученных результатов является наиболее значимой. Обычное решение этой проблемы – описание типа через значения исходных признаков (характеристик) регионов данного типа. Однако в идеале обнаруженные типы должны нести новое знание о регионах.

С учетом перечисленных проблем и опираясь на количественные методы районирования, которые при исключении матриц смежности ОТЕ могут использоваться для выделения типов, проведем типологию почтовых сетей Сибири. В качестве ОТЕ выступает элементарная почтовая сеть, которая может иметь разную конфигурацию (все известные случаи формирования элементарных сетей для сибирских поселений с почтовыми или почтово-телеграфными отделениями показаны на рис. 6.2; поселения с почтовыми конторами имели гораздо большее число видов топологической структуры). Каждая элементарная почтовая сеть (см. § 3.3) прошла

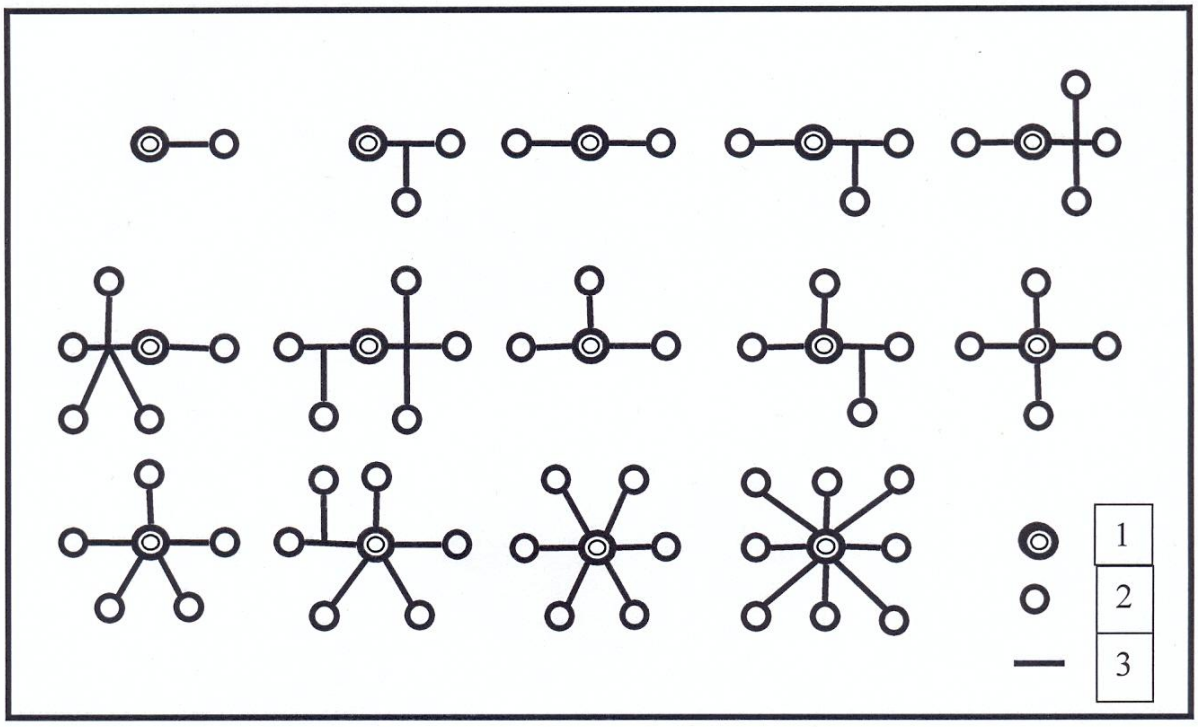

Рис. 6.2. Виды топологической структуры элементарной сети поселения с почтовым отделением

1 – поселение-центр сети, 2 – остальные почтовые поселения, 3 – почтовый тракт (линия связи).

определенный путь развития. Его можно зафиксировать с помощью различных показателей (параметров). Это позволит построить временной (темпоральный) ряд изменения параметров сети, который назовем «траекторией развития». Один из основных параметров информационной сети – ее размер или количество узлов (почтовых поселений). Большинство (771 из 929) элементарных почтовых сетей Сибири (по состоянию на 31 декабря 1916 г.) имело от двух до четырех узлов.

В связи с открытием и закрытием почтовых трактов, открытием, закрытием и преобразованием (из отделения в контору и наоборот) почтовых учреждений размер и конфигурация сетей постоянно изменялись. Чтобы зафиксировать все эти изменения, было введено понятие «событие» [Блануца, 2011]. При этом очередное событие не всегда приводило к изменению количества узлов в сети. Например, элементарная сеть поселения с почтовым отделением состояла из трех узлов, и, допустим, между первым и вторым узлом создали новый узел. Это событие повлияло на персональный состав узлов и уменьшило длину линии передачи информации (т.е. изменило саму сеть), но количество узлов в сети осталось прежним. Для наглядности, на рис. 6.3 приведен пример траектории развития одной почтовой сети в виде последовательности из 10 событий (не трудно заметить, что четвертым событием стало преобразование почтового отделения в контору). Такую последовательность можно трактовать как собственное время сети [Блануца, 2011]. Это открывает возможность сравнивать между собой разновременные (по календарному времени) сети, поскольку учитывается только траектория развития (последовательность событий).

Для анализа траектории развития каждой сети в отдельности (А-типология или первый подход к типологии регионов) достаточно данных о количестве узлов. Однако при сравнении линейно-узловых структур между собой (Б-типология) использование этих же данных не совсем подходит из-за разных размеров сетей. Чтобы несколько сгладить различия в количестве

узлов в сравниваемых сетях, имеет смысл представить исходный временной ряд в виде последовательности отклонений от среднего значения (табл. 6.3; здесь среднее количество узлов составляет 6,6). Это имеет смысл еще и потому, что целью типологии является не сравнение количества узлов, а выявление наиболее значимых траекторий развития. Последние в большинстве случаев представляют собой последовательность колебательных (синусоидальных) движений относительно некоторой средней линии.

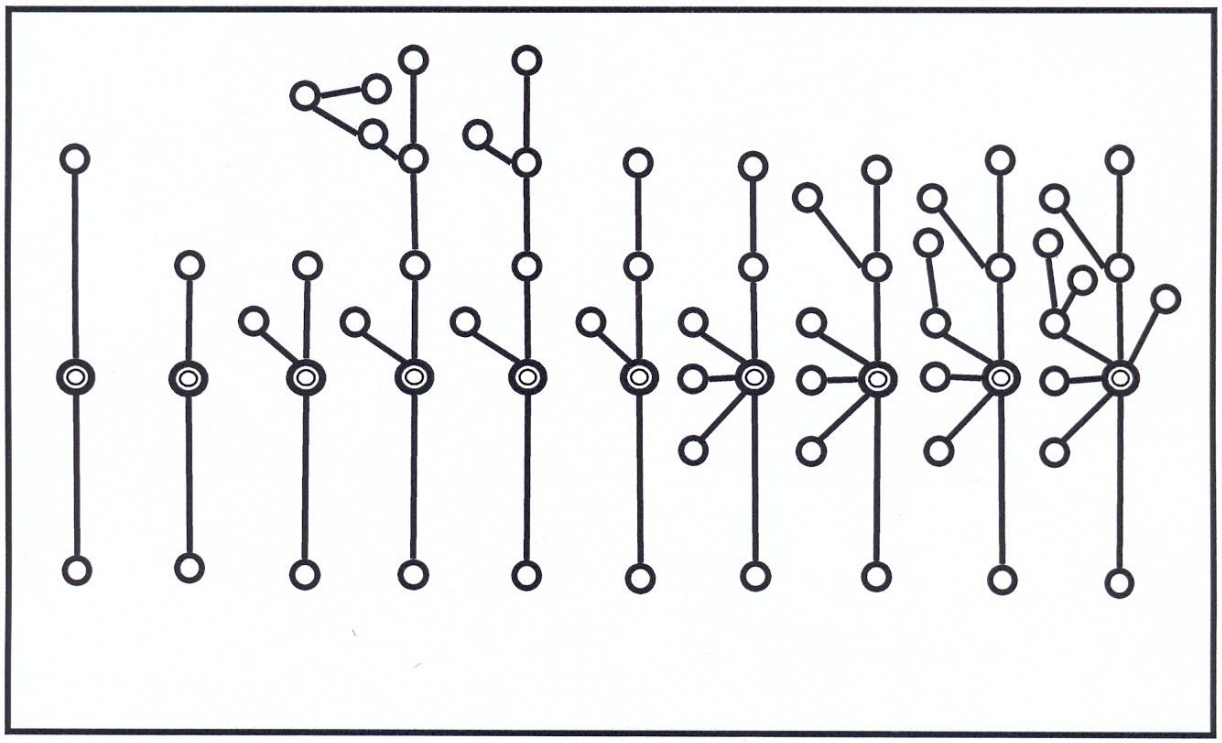

Рис. 6.3. Пример траектории развития элементарной почтовой сети

Условные обозначения те же, что и на рис. 6.2.

Таблица 6.3

Пример преобразования исходных данных по одной сети,

представленной на рис. 6.3

Вид данных	Временной ряд									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Исходные значения (количество узлов)	3	3	4	9	7	5	7	8	9	11
Отклонения от среднего значения	-3,6	-3,6	-2,6	+2,4	+0,4	-1,6	+0,4	+1,4	+2,4	+4,4
Сглаженные значения		3,3	5,3 5,2	6,7 5,6 5,4	7,0 6,4 6,1	6,3 7,2 7,0	6,7 7,2 8,0	8,0 8,0	9,3	
Приращения		0	+1	+5	-2	-2	+2	+1	+1	+2
Код приращения		O_1		b^+_2		a^-_3		a^+_4		a^+_5

Примечание: пояснения см. в тексте.

Отнесение каждой информационно-коммуникационной сети к тому или иному типу траектории развития (А-типология) возможно с помощью различных методов. Наиболее проработана методика «технического анализа» временных рядов [Эрлих, 1996]. В ее основе лежит идея определения тренда, т.е. основной тенденции изменения временного ряда. Известны три основных тренда – боковой (нейтральный, отсутствие тренда), восходящий и нисходящий. Их можно считать типами траектории развития. Тогда процедура А-типологии будет заключаться в последовательной обработке временного ряда каждой сети с целью определения тренда. Самый простой способ такой обработки – метод «скользящей средней», позволяющий нивелировать синусоидальные колебания временного ряда и установить

основную тенденцию. Для этого задается «окно» (в виде нечетного количества событий) и устанавливается в начале временного ряда, определяется арифметическое среднее от значений, попавших в «окно», и записывается на место центрального события «окна»; затем «окно» сдвигается вправо на одно событие и рассчитывается новое среднее значение, и так до конца временного ряда. В табл. 6.3 приведены результаты сглаживания исходных значений с помощью «окон» в 3, 5 и 7 событий. В итоге полученные средние значения (начиная с 5-событийных) указывают на восходящую траекторию развития.

Последовательное (с увеличением размера «окна») сглаживание траекторий развития 929 почтовых сетей Сибири привело к выделению трех типов – постоянных (данный таксон с боковым трендом обозначен символом А1; 639 сетей), расширяющихся (А2; восходящий тренд; 271 сеть) и сжимающихся (А3; нисходящий тренд; 19 сетей) линейно-узловых структур.

Процедура сравнения между собой всех сетей с целью выявления наиболее значимых траекторий развития (Б-типология) в методическом плане является гораздо более сложной, чем А-типология. Здесь уже необходимо использовать многостадийные иерархические алгоритмы. Один из них предложен в предыдущем параграфе.

Среди 929 сетей было много структур с одинаковой траекторией развития. Поэтому их объединили в 175 групп сетей с уникальными траекториями [Блануца, 2014б]. В матрице таксономических расстояний максимальное значение d_{ij} составило 21,67. В качестве «естественного» размера шага (см. выше проблему 1) выбрана единица (1,00; различия между сравниваемыми траекториями развития в среднем составляли один узел). Следовательно, $d_1 = 1{,}00$, $d_2 = 2{,}00$, $d_3 = 3{,}00$ и т.д. На 17-м шаге ($d_{ij\ min} \leq 17{,}00$) все 175 групп сетей были объединены в одну типологическую единицу. Последовательность такого объединения показана на рис. 6.4.

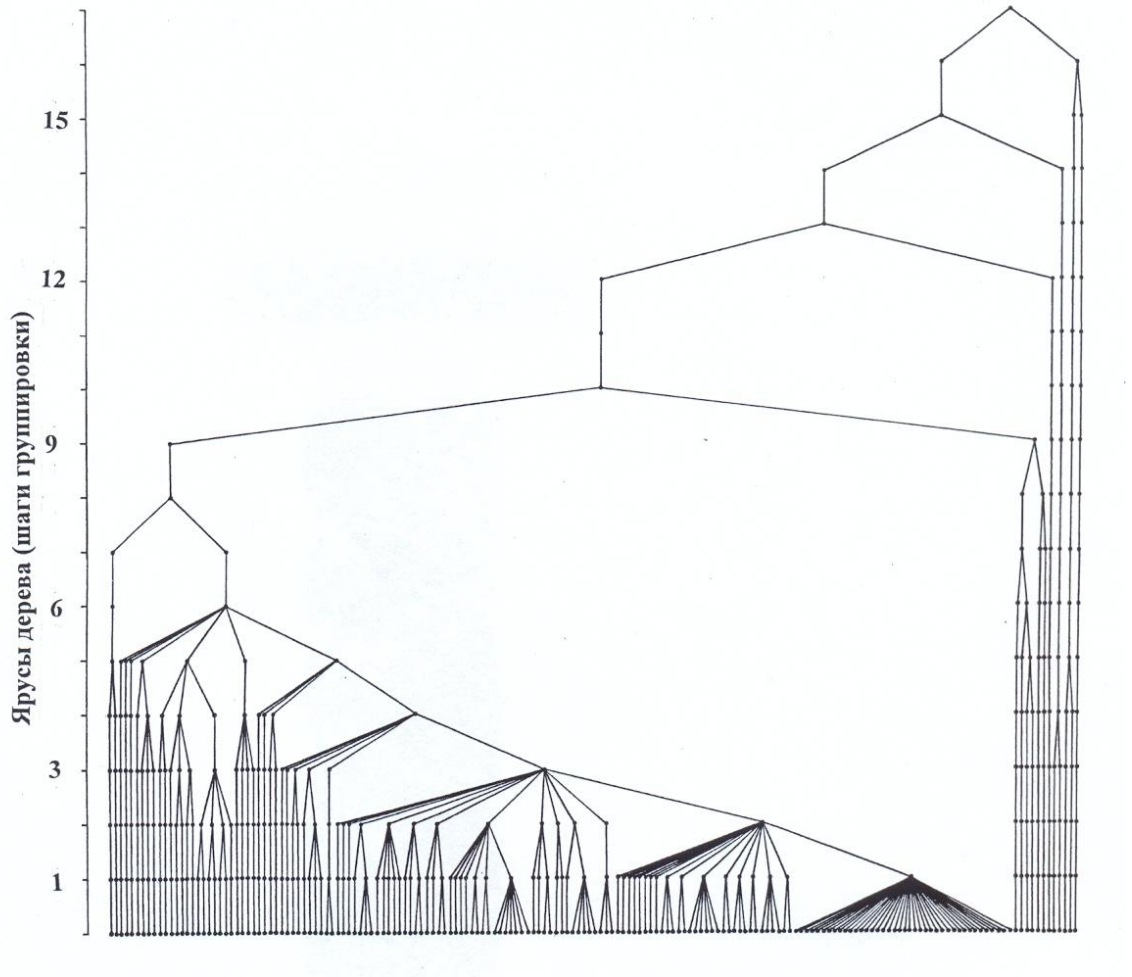

Рис. 6.4. Группировочное дерево, показывающее последовательность объединения 175 групп почтовых сетей (точки-вершины нижнего ряда, от которых вверх идут ребра к вершинам первого яруса) досоветской Сибири в типологические единицы

В итоге получено 13 неповторяющихся вариантов (соединение всех сетей в одно целое на последнем шаге не может считаться вариантом расчленения этого целого) группировки элементарных почтовых сетей в типологические единицы. Выбор среди них оптимального варианта (вариантов) представляет определенные сложности (см. проблемы 1 и 4). Для обоснования такого выбора использовался теоретико-графовый подход (см. §

6.2). В итоге было установлено, что сложность дерева, изображенного на рис. 6.4, составила 19500 единиц (2·480 + 18540). На первом шаге результат группировки представлен 100 деревьями, на втором – 60 деревьями, на третьем – 41 деревом и т.д. Результаты расчета сложности каждого яруса леса представлены в табл. 6.4.

Таблица 6.4

Расчетные данные для определения наиболее сложного яруса леса

Ярус леса (h)	Число деревьев леса (r)	Наименьшая степень однородности (U_{ij})	Сложность леса (σ (D))	Максимальная сложность леса (σ_{max} (D))	Степень сложности леса (C)
1	100	0,9539	2058	30800	0,0668
2	60	0,9077	4113	61775	0,0666
3	41	0,8616	6786	92925	0,0730
4	26	0,8154	8410	124250	0,0677
5	17	0,7693	9687	155750	0,0622
6	10	0,7231	12180	187425	0,0650
7	9	0,6770	12644	219275	0,0577
8	7	0,6308	13462	251300	0,0536
9	6	0,5847	13958	283500	0,0492
10	5	0,5385	14817	315875	0,0469
11	5	0,4924	15278	348425	0,0438
12	5	0,4462	15743	381150	0,0413
13	4	0,4001	16632	414050	0,0402
14	4	0,3539	17106	447125	0,0383
15	3	0,3078	18023	480375	0,0375
16	2	0,2616	18540	513800	0,0361
17	1	0,2155	19500	547400	0,0356

При сравнении величин, представленных в последнем столбике табл. 6.4, видно, что имеет место два «пика» степени сложности на общем фоне снижении значений – 3-й ($C_2 < C_3 > C_4$) и 6-й ($C_5 < C_6 > C_7$) ярусы леса

(варианты типологии). Таким образом, с теоретико-графовой точки зрения наиболее оптимальным вариантом является разделение всех региональных сетей досоветской Сибири на 10 типов (их однородность не менее 72,31%; см. табл. 6.4) и 41 подтип (86,16%; за вычетом подтипов, соответствующих типам, получается 36 оригинальных единиц).

В связи с необходимостью визуализации полученных результатов следует особо подчеркнуть, что по причине двустороннего взаимодействия узлов невозможно провести четкие (однозначные) территориальные границы между информационно-коммуникационными сетями и, следовательно, их типами. Вхождение каждого узла как минимум в две сети приводит к размытым границам. Не учитывают ИК-сети и административных границ, поскольку последние не являются барьером на пути взаимодействия (обмена почт) соседних узлов. Чтобы привязать динамично расширяющиеся/сжимающиеся линейно-узловые структуры к каким-либо пространственным границам принятия решений необходимо оперировать центрами сетей, а не размытыми рубежами их распространения. Применительно к почтовой сети Сибири такой подход позволил установить распределение почтовых поселений-центров элементарных сетей и через них типов сетей по административно-территориальным единицам (табл. 6.5).

В целом, большинство почтовых сетей имело довольно очевидный тренд. Для 105 сетей он был не столь однозначен, но в общих чертах А-типология оказалась предсказуемой. В этом плане нельзя сказать, что получено новое знание относительно исходных данных. Совершенно противоположная ситуация сложилась с Б-типологией. Конечно, заранее можно было предположить, что наличие большого числа сетей с боковым трендом приведет к выделению мощного типа. Однако в каком количестве присоединятся к нему сети с восходящими и нисходящими трендами, было совершенно не ясно. В этом смысле выделение 10 типов региональных сетей стало принципиально новым знанием. Особенно если учесть, что сети с

нисходящими трендами на фоне остальных сетей не смогли сформировать ни одного типа.

Таблица 6.5

Распределение региональных почтовых сетей и их типов по губерниям и областям Сибири (количество сетей по состоянию на 31 декабря 1916 г.)

Губерния (область)	Размер сети (число узлов)				Тип					Всего сетей
	2 - 5	6 - 10	11 - 20	21 и более	A1	A2	A3	Б1	Б2-Б10	
Тобольская	231	13	4	7	190	61	4	249	6	255
Томская	171	10	9	6	125	66	5	192	4	196
Енисейская	78	4	5	2	66	22	1	89	0	89
Иркутская	73	6	7	1	56	30	1	87	0	87
Забайкальская	87	9	8	4	67	38	3	105	3	108
Амурская	62	1	3	1	44	21	2	66	1	67
Якутская	18	3	1	0	18	4	0	22	0	22
Приморская	78	9	1	2	63	25	2	90	0	90
Сахалинская	2	0	0	0	1	1	0	2	0	2
Камчатская	9	3	1	0	9	3	1	13	0	13
Итого	809	58	39	23	639	271	19	915	14	929

Для характеристики выделенных типов предлагается использовать коды приращения количества узлов. Присвоение этих кодов происходило следующим образом: создавалась последовательность приращений исходных значений (из каждого значения вычиталось предыдущее значение; см. табл. 6.3), эти приращения записывались в виде кодов (символ «0» присваивался в случае равенства двух сравниваемых значений; «a» − если превышение одного значения над другим было от 1 до 4 узлов, «b» − от 5 до 14, «c» − 15 и

выше; символ «$^{+}$» указывал на превышение над предыдущим значением, «$^{-}$» − на противоположную ситуацию), временной ряд каждой сети делился на пять периодов и определялся итоговый код периода («0» и «a» присваивались по их преобладанию в периоде, а если присутствовали коды «b» и «c», то итоговый код периода соответствовал более значимому приращению; в табл. 6.3 траектория развития сети характеризуется кодом $0_1b^{+}_2a^{-}_3a^{+}_{4,\,5}$).

С учетом такого способа кодирования результат Б-типологии предстает в следующем виде: Б1 = $0_{1–5}$ (915 сетей; 27 подтипов), Б2 = $a^{+}_{1–4}b^{+}_5$ (Тюкалинская почтовая сеть), Б3 = $a^{+}_{1–3}b^{+}_{4,\,5}$ (Тобольская и Тарская сети), Б4 = $0_1a^{+}_{2,\,3}b^{+}_{4,\,5}$ (Ялуторовская и Курганская сети), Б5 = $a^{+}_{1–3}b^{+}_4c^{+}_5$ (Ишимская сеть), Б6 = $a^{+}_{1–3}c^{+}_4a^{+}_5$ (Троицкосавская сеть), Б7 = $a^{-}_1c^{+}_2a^{+}_{3–5}$ (Салаирско-рудниковая сеть), Б8 = $b^{+}_1a^{+}_{2,\,3}b^{-}_{4,\,5}$ (Барнаульская и Бийская сети), Б9 = $a^{+}_1b^{+}_2a^{-}_3b^{-}_4a^{+}_5$ (Сретенская, Читинская и Томская сети) и Б10 = $a^{+}_1b^{-}_2a^{+}_{3,\,4}b^{+}_5$ (Благовещенская сеть). Типы, состоящие из двух или трех сетей, делились, соответственно, на два или три подтипа.

Представление результатов процесса типологии в виде группировочного дерева (см. рис. 6.4) служит основой выделения ядер типов (см. проблема 3). Происходит это по следующим правилам:

■ если тип состоит из одной или двух сетей (групп сетей), то он является безъядерным;

■ в случае объединения в тип трех и более сетей вычленение ядра (ядер) возможно при наличии хотя бы одного предыдущего яруса (иначе – безъядерный тип);

■ если на предыдущих (как можно более низких) ярусах в одну типологическую единицу объединилось больше всего сетей, такая единица становится ядром (при равнозначности нескольких единиц получается несколько ядер, а при отсутствии объединения сетей на предыдущих ярусах – нет и ядер).

Следуя этим правилам, по одному ядру имеют только типы Б1 (40 групп сетей, объединившихся на первом шаге) и Б9 (Сретенская и Томская сети, объединившиеся на пятом шаге). Кроме этого, в Б1 имеются два одноядерных и один трехядерный подтипы.

6.4. Почтово-сетевые районы Сибири

Так сложилось к 1916 г., что большинство элементарных сетей Сибири имело малый размер (2 – 3 узла) и входило в другие сети. Чтобы исключить дублирование, было определено необходимое и достаточное количество элементарных сетей: каждая сеть условно удалялась из почтовой сети Сибири, в результате чего фиксировалось наличие или отсутствие разрывов в единой сети. Сети, с удалением которых не происходили разрывы, далее не использовались для районирования. В конечном счете, осталось 96 сетей, поглощающих мелкие сети и не нарушающих единство сибирской сети. Это означало, что в рамках второго подхода (см. § 6.1) на нижнем уровне районирования было 96 целостных территорий.

На верхнем уровне выделялись районы как сети магистрально-узловых поселений. Третий главный тракт к 1916 г. несколько видоизменился (относительно 1902 г.) в западной и восточной частях за счет запуска почтовых вагонов «Тюмень – Омск» (март 1914 г.), «Чита – Бочкарево» (октябрь 1912 г. – ноябрь 1914 г.) и («Бочкарево – Хабаровск» (ноябрь 1915 г. – январь 1916 г.). В итоге ключевыми поселениями по распределению потоков почтовой корреспонденции в конце 1916 г. стали Омск (объединял все сети от Тюмени и Кургана до Ново-Николаевска), Ново-Николаевск (ныне Новосибирск; от Омска до Красноярска), Красноярск (Ново-Николаевск – Иркутск), Иркутск (Красноярск – Чита), Чита (от Иркутска и станции Маньчжурия до Благовещенска), Благовещенск (Чита – Хабаровск),

Хабаровск (Благовещенск – Никольск-Уссурийский) и Никольск-Уссурийский (ныне Уссурийск; от Хабаровска и станции Пограничная Китайско-Восточной железной дороги до Владивостока). Эти центры сформировали 8 частично перекрывающих друг друга узловых районов. Где примерно проходила граница между ними можно установить только с привлечением дополнительных сведений, что будет сделано далее.

С позиции третьего подхода к выделению районов (см. § 6.1) было проанализировано подобие траекторий развития территорий (сетей) по такому показателю, как размер сети (количество почтовых поселений в сети). На основе этих данных построены темпоральные (временные) ряды изменения размеров анализируемых сетей, которые названы «траекториями развития».

Возможны разные способы представления траектории развития или последовательности событий: путем определения роста или снижения параметра в отдельные отрезки времени (получается некоторая комбинация знаков «плюс» и «минус» [Бородина, 2004]), через проведение трендовой кривой (прямолинейные, параболические и гиперболические тренды [Гуня, 2005]), фиксируя поведение траектории вблизи локального равновесия (геополитическая траектория государства [Винокуров и др., 2014]), определяя тип тренда (нейтральный, восходящий и нисходящий тренды в техническом анализе рынков [Эрлих, 1996]), с помощью регрессионных и марковских моделей (прогнозное районирование [Блануца, 1987б]). Возможны и другие способы фиксации траекторий развития [Горкин и др., 2005; Мельвиль и др., 2012; Dunford, 2000; Regional …, 2010; Rigby, Essletzbichler, 1997; Rouget, 2013; Steinberg, 1997].

Для проведения эволюционного почтово-сетевого районирования Сибири каждая из 96 элементарных сетей характеризовалась последовательностью изменений своих размеров. Единственное преобразование этих данных – перевод в величины отклонений от среднего

размера сети по всей совокупности событий – связано с желанием несколько сгладить различия между малыми и большими сетями. Выбрав в качестве меры сходства среднеквадратичное отклонение траекторий развития, была создана симметричная матрица таксономических расстояний между всеми сетями. В случае абсолютного подобия траекторий развития двух сетей расстояние между ними равнялось нулю. Расстояние, равное единице, свидетельствовало о несовпадении траекторий двух сетей на величину одного узла для одного события. Максимальное расстояние в матрице соответствовало 21,67.

Объединение смежных элементарных сетей в районы производилось с помощью пошагового алгоритма группировки с теоретико-графовым определением оптимальных вариантов районирования (см. § 6.2). Размер шага соответствовал расстоянию, равному единице. В итоге за 16 шагов 96 сетей объединились в один район. Однако наиболее оптимальными вариантами оказались объединения сетей на 6-м (соответственно, максимальное расстояние между сетями не превышало 6,00; выделено 14 таксономических единиц), 8-м (11 единиц) и 10-м (7) шагах. Полученные таксоны можно трактовать как зоны (обширные территории, отличающиеся общей направленностью траекторий развития; возможны максимум три зоны – относительно стабильных, расширяющихся и сжимающихся сетей), подзоны (значительные части зон с особыми траекториями), провинции (части подзон с наибольшим подобием траекторий), округа (одна–две сети, траектории которых существенно отличаются от окружающих зон, подзон и провинций) и анклавы (одна–две сети, отделенные от своей зоны или подзоны территориями с совершенно иными траекториями развития).

На 10-м шаге группировки были выделены одна зона относительно стабильных сетей, Березовский (названия сетей даны по центральному поселению) анклав этой зоны, Тобольский, Тюменский, Ишимский, Курганский и Благовещенский округа (эти сети динамично расширялись, но

соответствующую зону не создали). Указанные округа и анклав на 8-м и 6-м шагах не расчленялись на более мелкие единицы, так как состояли всего из одной-двух сетей. Далее (8-й шаг) единая зона разделилась на Центрально-Восточную и Западную подзоны, Макушинский анклав Западной подзоны, Тюкалинский и Томский округа. На 6-м шаге Центрально-Восточная подзона разделилась на Восточную и Центральную провинции, Читинский и Троицкосавский округа. В итоге на территории от Урала до Тихого океана выделены одна зона, 2 подзоны, 2 провинции, 9 округов и 2 анклава с различными траекториями развития (рис. 6.5). В данном случае попарно пересекающиеся почтово-сетевые районы разделены условными границами, которые проводились по границам зон обслуживания почтовых учреждений (на удалении до 25 верст или 26,67 км от учреждения) смежных районов или точкам, равноудаленным от ближайших почтовых поселений разных районов (при несоприкасающихся зонах обслуживания), а при отсутствии почтовых поселений – по кратчайшему пути от последней равноудаленной точки до границы исследуемой территории.

Переходя к определению общей (интегральной) схемы почтово-сетевого районирования Сибири, напомним (см. § 6.1), что в основе формирования информационно-сетевых районов лежит интенсивность взаимодействия между узлами. Больше всего этому соответствует узловое районирование. Поэтому интегральные почтово-сетевые районы следует рассматривать как специфические территории, целостность которых определяется наиболее тесным взаимодействием поселений (узлов) посредством обмена почтовой корреспонденцией. Что касается подрайонов, то они должны указывать либо на устойчивость района как единого целого (в этом случае район не делится на подрайоны), либо на существование неустойчивых территорий (подрайонов) с траекториями, отличающими от траектории развития района. В этом случае используется эволюционное районирование. В свою очередь, на нижнем уровне почтово-сетевого

районирования находятся «участки» – однородные территории, имеющие набор значений заданных параметров, не совпадающий с соответствующими значениями в подрайоне или районе. Здесь применяется методология однородного районирования. Итак, иерархическими уровнями почтово-сетевого районирования являются районы, подрайоны и участки. При этом в пределах района могут находиться подрайоны и участки только в том случае, когда имеет место иная – не характерная для района в целом – ситуация (другая траектория развития или однородность).

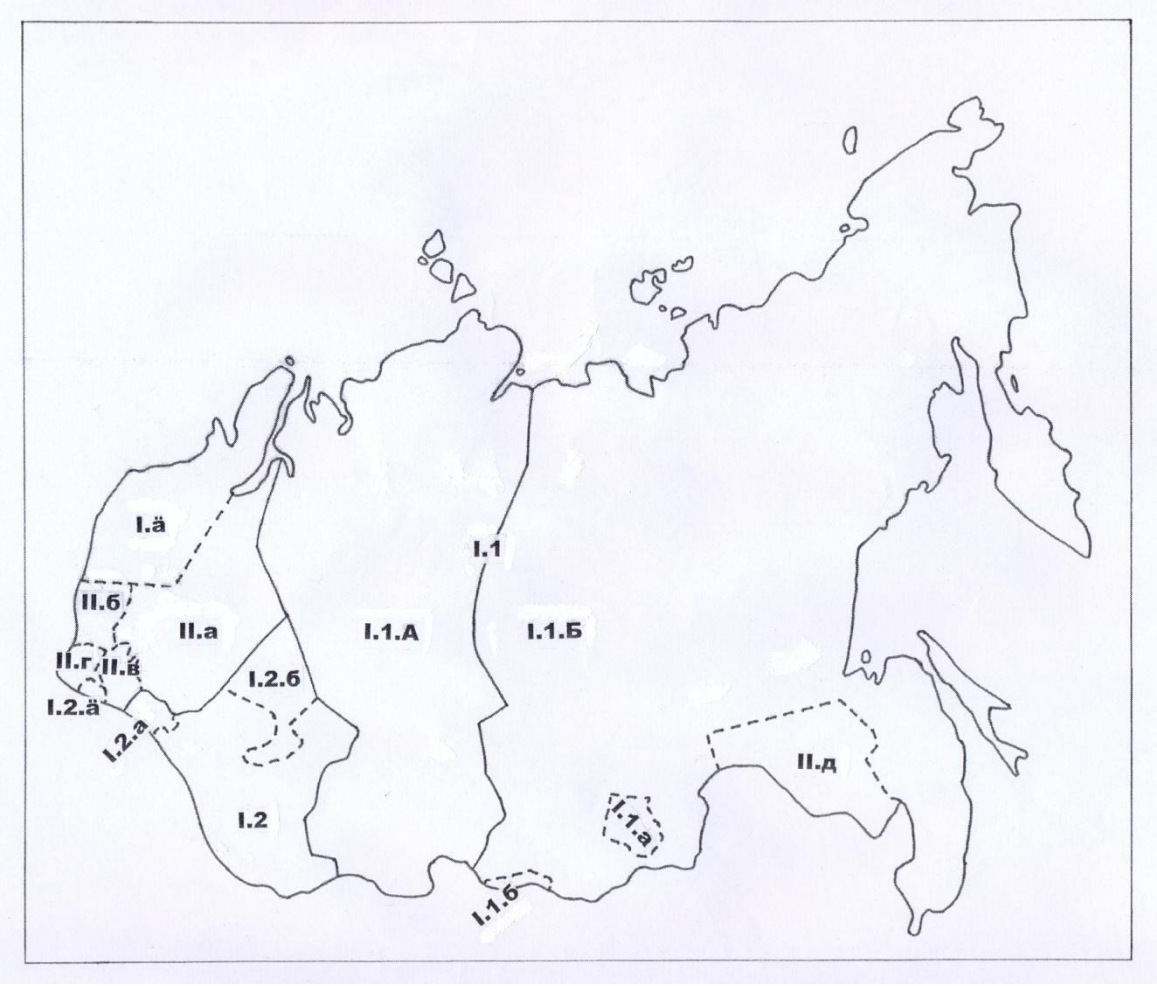

Рис. 6.5. Схема эволюционного почтово-сетевого районирования Сибири (1782 – 1916 гг.)

Границы подзон и провинций обозначены сплошной линией, а округов и анклавов – пунктирной. Зона относительно стабильных элементарных почтовых сетей: I.1 – Центрально-Восточная подзона, I.2 – Западная подзона, I.ä – Березовский анклав, I.1.А – Центральная провинция, I.1.Б – Восточная провинция, I.1.а – Читинский округ, I.1.б – Троицкосавский округ, I.2.а – Тюкалинский округ, I.2.б – Томский округ, I.2.ä – Макушинский анклав. Округа расширяющихся элементарных почтовых сетей: II.а – Тобольский, II.б – Тюменский, II.в – Ишимский, II.г – Курганский, II.д – Благовещенский.

Выше уже были выделены восемь почтово-сетевых районов Сибири. Осталось только уточнить границы в полосах взаимного перекрытия воздействий от смежных районообразующих узлов. Для этого использовались материалы по диффузии почтовых нововведений в досоветской Сибири. Девять почтово-инновационных кластеров (см. § 4.4), объединяющих соседние уезды за счет преобладающего потока инноваций, были преобразованы в девять аналогичных кластеров как групп смежных элементарных сетей. Результатом этого стало проведение границ между районами (рис. 6.6; границы проведены по тем же правилам, что на рис. 6.5).

Для выявления подрайонов использовались результаты 6-го шага группировки сетей (по траекториям развития) в виде почтово-сетевых подзон, провинций, округов и анклавов (см. рис. 6.5). Выбор именно этого уровня эволюционного районирования вызван наибольшим (по сравнению с 8-м и 10-м шагами) подобием траекторий развития. Совмещение схем узлового и эволюционного районирования показало, что три района (Красноярский, Хабаровский и Никольск-Уссурийский) являются устойчивыми и не содержат подрайонов. В Благовещенском и Иркутском районах выявлено по одному подрайону, в Новониколаевском – два и в Читинском – три подрайона. Наиболее сложным оказался Омский район (7

подрайонов), у которого центр – город Омск – находился в Степном генерал-губернаторстве, т.е. за пределами Сибири.

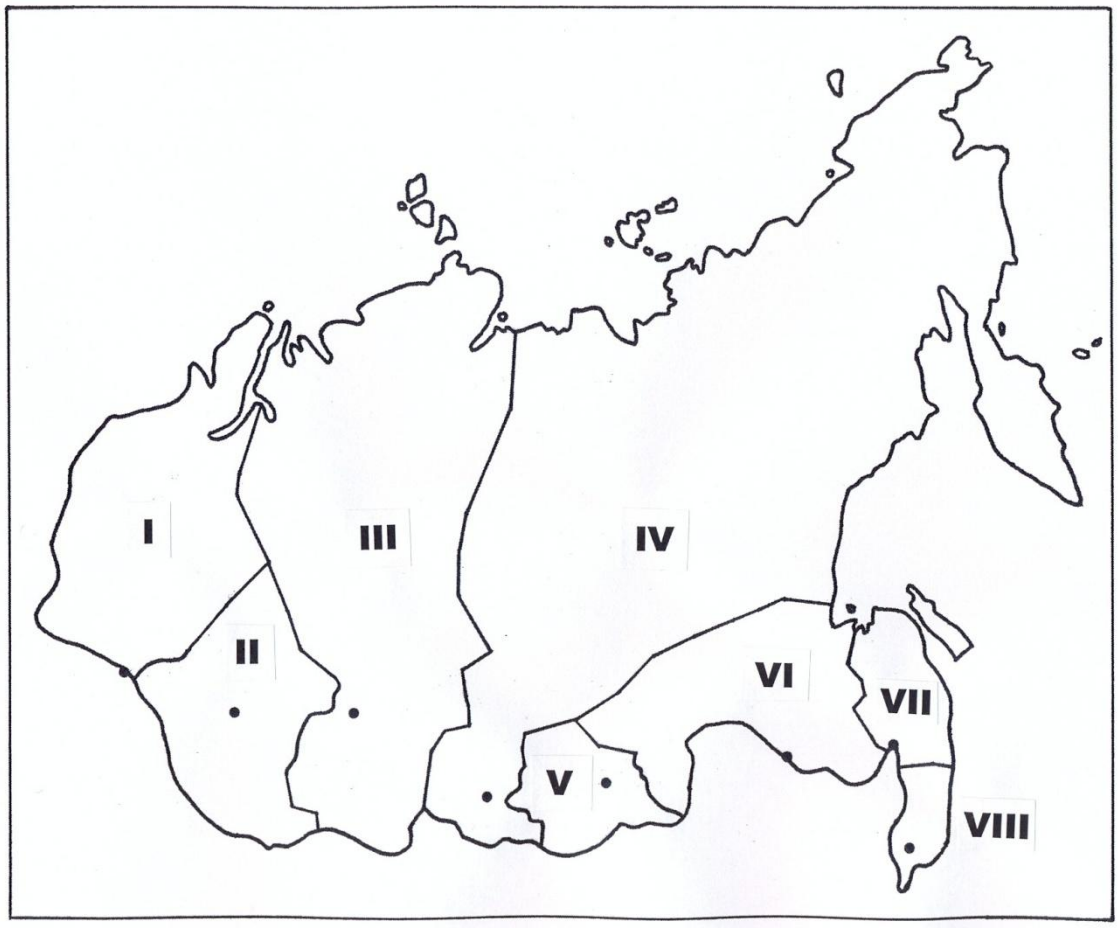

Рис. 6.6. Схема интегрального почтово-сетевого районирования Сибири (по состоянию на 31 декабря 1916 г.; с учетом траекторий развития элементарных сетей в 1782 – 1916 гг.)

Почтово-сетевые районы: I – Омский, II – Новониколаевский, III – Красноярский, IV – Иркутский, V – Читинский, VI – Благовещенский, VII – Хабаровский и VIII – Никольск-Уссурийский. Кружками черного цвета обозначены магистрально-узловые почтовые поселения, давшие названия районам.

Почтово-сетевые участки определялись по двум параметрам – времени создания сети при почтовой конторе и количеству узлов (на 31 декабря 1916 г.). Анализ 96 сетей показал, что оптимальным вариантом является выделение трех периодов (1782 – 1858 гг., 1859 – 1900 гг., 1901 – 1916 гг.) и трех размеров (2 – 7, 8 – 24, 25 и более узлов). Для каждого района и подрайона определялось фоновое (преобладающее) сочетание, а все отклонения от него трактовались как участки с иной однородностью. Всего выявлено 38 участков. При этом фоном были следующие сочетания: очень старые (до 1858 г.) и средние (8 – 24 узла) сети (Мариинский подрайон, Красноярский и Иркутский районы); старые и средние (Благовещенский район); старые и малые (Хабаровский и Никольск-Уссурийский районы); новые и средние сети (Новониколаевский район).

Итоговая схема почтово-сетевого районирования Сибири представлена 8 узловыми районами, 14 эволюционными подрайонами и 38 однородными участками (рис. 6.7). Она отражает ситуацию декабря 1916 г. и учитывает развитие элементарных почтовых сетей в 1782 – 1916 гг. Для визуализации распределения элементарных сетей между выделенными почтово-сетевыми районами и размытости границ между ними использовалась диаграмма Эйлера-Венна (рис. 6.8). Представление результатов районирования с помощью подобных диаграмм позволяет продемонстрировать характерные черты анализируемой территориальной структуры. Во-первых, несмотря на наличие почтовых поселений и трактов, расположенных севернее и южнее главной почтовой магистрали, в Сибири наблюдалась линейная территориальная структура почтовой сети (на рис. 6.8 все круги выстроились в один ряд; альтернатива – полигональная структура почтовой сети центра Европейской России, где элементарная сеть могла входить одновременно в три и более сетевых района). Это вызвано замыканием взаимодействий почтовых учреждений Сибири на одном или двух ближайших магистрально-

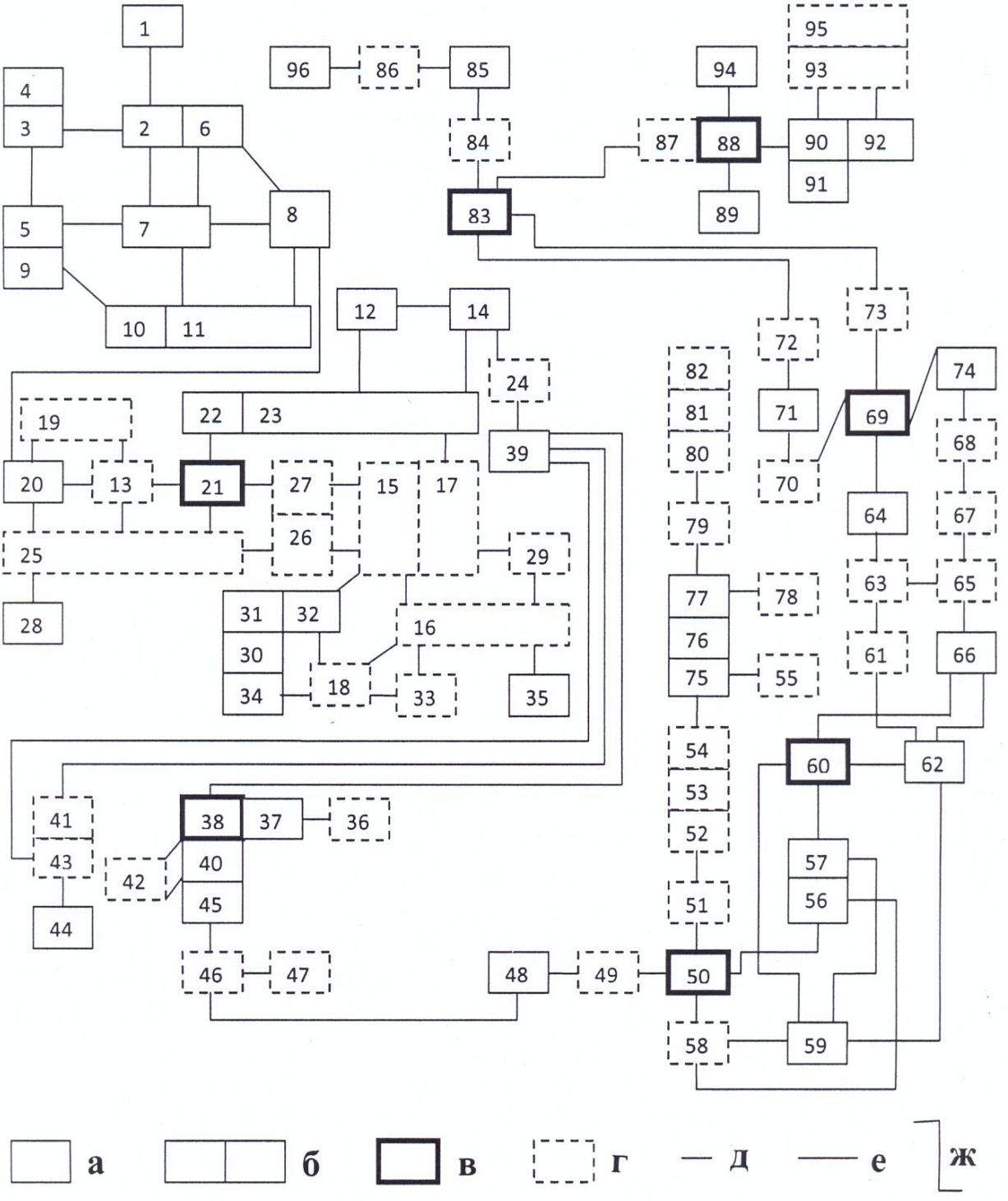

Рис. 6.7. Топологическая схема почтово-сетевого районирования Сибири (по состоянию на 31 декабря 1916 г. и с учетом траекторий развития в 1782 – 1916 гг.)

Почтовые сети: **а** – элементарные, **б** – соседние элементарные, не разделенные границами участков, подрайонов и районов, **в** – как центры районов (в Омском районе в 1916 г. центр находился вне Сибири), **г** – как участки. Почтовые тракты, идущие к: **д** – участкам, **е** – подрайонам, **ж** – районам. Элементарные почтовые сети (названия даны по центральному поселению): 1 – Березовская, 2 – Тобольская, 3 – Тюменская, 4 – Туринская, 5 – Ялуторовская, 6 – Тарская, 7 – Ишимская, 8 – Тюкалинская, 9 – Курганская, 10 – Макушинская, 11 – Петуховская, 12 – Томская, 13 – Каинская (ныне г. Куйбышев), 14 – Мариинская, 15 – Барнаульская, 16 – Бийская, 17 – Кузнецкая (ныне г. Новокузнецк), 18 – Змеиногорская, 19 – Спасская, 20 – Татарская, 21 – Новониколаевская (ныне г. Новосибирск), 22 – Болотнинская, 23 – Таежная, 24 – Боготольская, 25 – Карасукская, 26 – Каменская, 27 – Берская, 28 – Славгородская, 29 – Тогульская, 30 – Волчихинская, 31 – Бутырская, 32 – Чистюньская, 33 – Усть-Чарышско-Пристанская, 34 – Локотская, 35 – Алтайская, 36 – Енисейская, 37 – Каргинская, 38 – Красноярская, 39 – Ачинская, 40 – Канская, 41 – Ужурская, 42 – Рыбинская, 43 – Абаканская, 44 – Минусинская, 45 – Нижнеудинская, 46 – Тыретьская, 47 – Балаганская, 48 – Черемховская, 49 – Усольская, 50 – Иркутская, 51 – Качугская, 52 – Жигаловская, 53 – Усть-Кутская, 54 – Киренская, 55 – Бодайбинская, 56 – Верхнеудинская (ныне г. Улан-Удэ), 57 – Петровско-заводская, 58 – Селенгинская, 59 – Троицкосавская (Кяхтинская), 60 – Читинская, 61 – Нерчинская, 62 – Кайдаловская, 63 – Сретенская, 64 – Горбицинская, 65 – Нерчинско-заводская, 66 – Горно-Зерентуйская, 67 – Покровская, 68 – Джалиндинская, 69 – Благовещенская, 70 – Поярковская, 71 – Раддесская, 72 – Михайло-Семеновская, 73 – Аркадие-Семеновская, 74 – Черняевская, 75 – Витимская, 76 – Олёкминская, 77 – Якутская, 78 – Вилюйская, 79 – Охотская, 80 – Тигильская, 81 – Петропавловская (ныне г. Петропавловск-Камчатский), 82 – Усть-Большереченская, 83 – Хабаровская, 84 – Вознесенская, 85 – Мариинско-Успенская, 86 – Николаевская (ныне г. Николаевск-на-Амуре), 87 – Иманская (ныне г. Дальнереченск), 88 –

Никольск-Уссурийская (ныне г. Уссурийск), 89 – Камень-Рыболовская, 90 – Раздольнинская, 91 – Посьетская, 92 – Владивостокская, 93 – Шкотовская, 94 – Анучинская, 95 – Пост-Свято-Ольгинская (ныне Ольга) и 96 – Александровско-постовая (на о. Сахалин).

узловых поселениях (ядрах районов), последовательно расположенных друг за другом. Во-вторых, примерно половина элементарных сетей (50 из 96) одновременно входили в два района. В-третьих, по числу элементарных сетей выделялись две «возвышенности» – Новониколаевский и Иркутский районы, соприкасающиеся друг с другом в Красноярске. В-четвертых, пространственная «аритмия» соотношения количества сетей, взаимодействующих с одним или двумя ядрами районов, характеризовалась Читинско-Благовещенским «провалом», где не было ни одной сети, взаимодействующей с ядром только одного района.

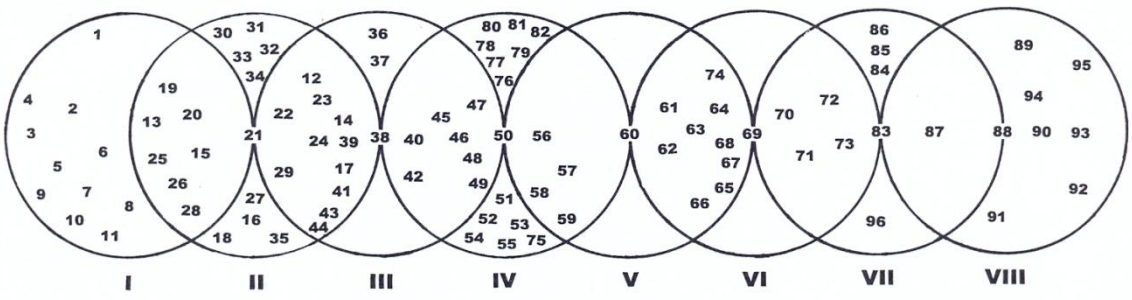

Рис. 6.8. Пересечение множеств элементарных сетей, относящихся к разным почтово-сетевым районам Сибири

(по состоянию на 31 декабря 1916 г.)

Номера почтово-сетевых районов приведены на рис. 6.6, а элементарных сетей – на рис. 6.7.

За 135 лет расширения почтовой сети Сибири схема районирования (количество и состав районов) постоянно изменялась. Чтобы в общих чертах понять ход районообразования, целесообразно сравнить системы районов в четыре ключевых момента времени – 1786, 1858, 1902 и 1916 гг. (везде по состоянию на 31 декабря; рис. 6.9; границы проводились по тем же правилам,

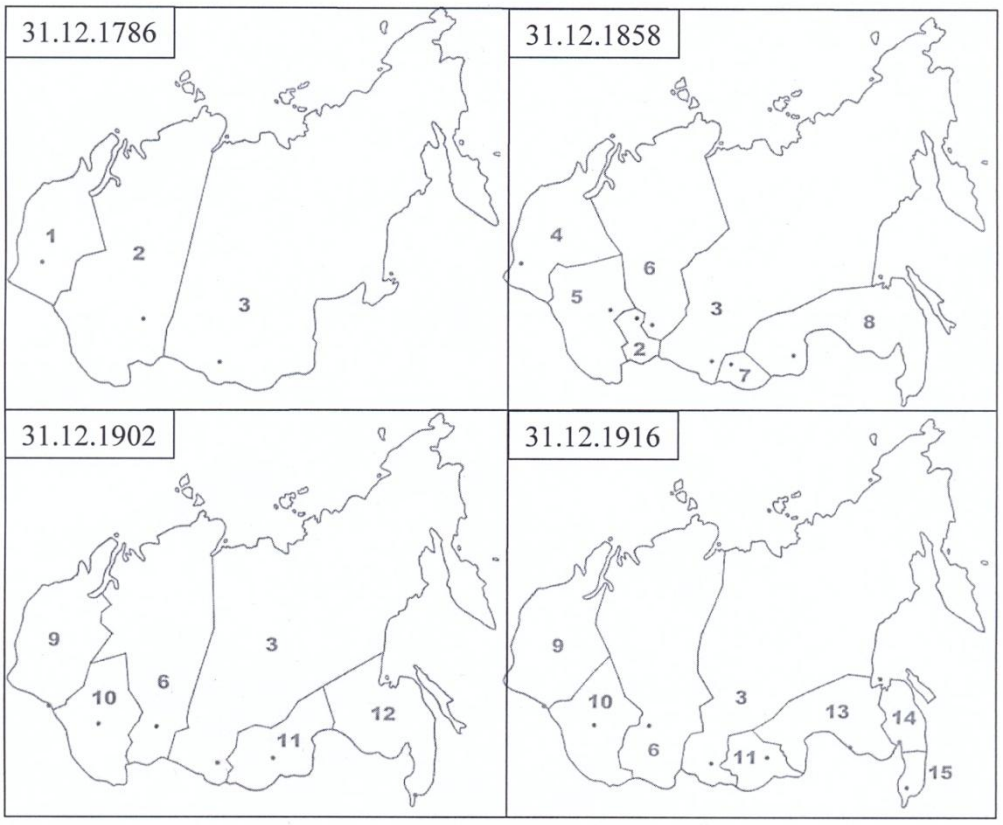

Рис. 6.9. Почтово-сетевые районы Сибири (1786 – 1916 гг.)

Районы: 1 – Тобольский, 2 – Ачинский, 3 – Иркутский, 4 – Тюменский, 5 – Томский, 6 – Красноярский, 7 – Верхнеудинский, 8 – Нерчинский, 9 – Омский, 10 – Новониколаевский, 11 – Читинский, 12 – Владивостокский, 13 – Благовещенский, 14 – Хабаровский и 15 – Никольск-Уссурийский. Кружком черного цвета обозначена зона обслуживания (диаметром 50 верст или 53,34 км) почтового поселения, являющегося центром района.

что на рис. 6.5). Выше (см. § 6.1) приводилось описание того, как единая почтовая сеть Сибири 1786 г. была разделена на магистральные сети, рассматриваемые нами как районы. Аналогичным образом (только с привлечением информации о пределах распространения почтово-инновационных волн) идентифицировались почтово-сетевые районы 1858, 1902 и 1916 гг.

В итоге территория Сибири разделилась на 3, 7, 6 и 8 почтово-сетевых районов соответственно. Каждый из этих районов характеризовался определенной целостностью и спецификой. Не вдаваясь в подробное описание каждого района, отметим только их основные сетевые параметры. К таковым, на наш взгляд, относятся размер, диаметр, связность и ацентричность района (магистральной сети) [Блануца, 2015б]. Первые три параметра уже рассматривались (см. § 3.2), а под ацентричностью понималось несовпадение реального центра района с топологическим центром. Рассчитывалось как отношение количества ребер между центром района и центром графа к радиусу графа R(G). Полученные значения четырех названных параметров по районам разных лет приведены в табл. 6.6.

Для определения общего направления изменения сетевых параметров сибирских районов были рассчитаны средние значения по каждому году (табл. 6.7). Если оперировать ими для трех базовых схем районирования (1786, 1858 и 1902 гг.), то при трех качественных состояниях каждого параметра – увеличение, сохранение и снижение значений – теоретически возможны 84 варианта эволюции районов. Один из них имел место в Сибири – значительное (примерно на порядок) увеличение размера и диаметра районов при существенном (примерно на порядок) снижении надежности (связности) сетевых структур и относительно небольшом увеличении ацентричности районов. Если же учитывать и 1916 г., то получим следующий вывод: данный процесс привел к примерно 25-кратному увеличению размера, 10-кратному росту диаметра, 20-кратному снижению связности и 2-кратному

Таблица 6.6

Характеристика почтово-сетевых районов Сибири 1786 – 1916 гг.

Год	Район	Сетевые параметры			
		Размер	Диаметр	Связность	Ацентрич-ность
1786	Тобольский	3	2	0,667	0
	Ачинский	4	3	0,500	0
	Иркутский	6	4	0,333	0,500
1858	Тюменский	13	5	0,167	0,333
	Томский	13	7	0,154	0,250
	Ачинский	4	2	0,500	0
	Красноярский	7	6	0,286	0,333
	Иркутский	20	17	0,100	0,556
	Верхнеудинский	4	3	0,500	0
	Нерчинский	8	6	0,250	0,333
1902	Омский	32	11	0,075	0,500
	Новониколаевский	45	13	0,054	0,429
	Красноярский	22	11	0,095	0
	Иркутский	65	40	0,032	0,600
	Читинский	54	23	0,042	0,584
	Владивостокский	48	26	0,043	0,385
1916	Омский	255	30	0,008	0,867
	Новониколаевский	210	32	0,010	0,063
	Красноярский	106	32	0,019	0,818
	Иркутский	115	56	0,017	0,857
	Читинский	49	13	0,044	0
	Благовещенский	97	37	0,021	0,500
	Хабаровский	37	19	0,054	0,400
	Никольск-Уссурийский	60	17	0,033	0,222

усилению ацентричности районов. При интерпретации данного и других выводов, полученных в нашем исследовании, следует исходить из пионерного (авангардного) характера познания географически не изученной

проблематики развертывания информационно-коммуникационных сетей и релятивности (относительности) подобных выводов [Горкин, 2011].

Таблица 6.7

Средние значения сетевых параметров для схем районирования

Сибири 1786 – 1916 гг.

Год	Сетевые параметры			
	Размер	Диаметр	Связность	Ацентричность
1786	4,333	3,000	0,500	0,167
1858	9,857	6,571	0,280	0,257
1902	44,333	20,667	0,057	0,415
1916	116,125	29,500	0,026	0,388

○ ○ ○

Проведенное почтово-сетевое районирование Сибири стало первой попыткой выявления инфокоммуникационно-сетевых районов. При этом иерархия таксонов была построена таким образом, чтобы в схеме районирования, зафиксированной для одного момента времени, учесть тенденции районообразования, связанные с историческим путем объединением/разъединением элементарных почтовых сетей. Поэтому районы включали в себя подрайоны и участки только в случае наличия «неустойчивых» территорий, имевших иную траекторию развития или другую степень однородности. В свою очередь, апробация разработанной системы методов районирования на других – не почтовых – информационно-коммуникационных сетях позволит завершить формирование методологии сетевого районирования. Дальнейшее развитие идей эволюционного районирования и выявления сетевых районов должно привести к

расширению районологии, что весьма важно для позиционирования районирования как основного способа междисциплинарного синтеза пространственно распределенной информации (данных, знаний, а с учетом наших исследований, еще и сетевых структур) из разных областей познания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Решение шести задач диссертационного исследования позволило сформулировать шесть положений, представляющих предмет защиты. Обобщение всей проделанной работы, которая шире защищаемых положений, дало основание сформулировать основные выводы, касающиеся результатов решения поставленных задач (отмечено индексом «а»), перспектив дальнейших исследований («б») и значимости для смежных научных направлений и отраслей знания («в»).

1а. Идентифицирован новый предмет исследования социально-экономической географии – развертывание информационно-коммуникационных сетей. Рассмотрены эволюция и коэволюция почтовых, телеграфных, телефонных, радиоволновых и оптоволоконных сетевых структур. Установлено, что телеграфные и телефонные сети повторяют конфигурацию почтовой сети. Обобщен опыт географического изучения информационно-коммуникационных сетей и показана его недостаточность для познания особенностей развертывания. Предложено анализировать процесс развертывания в трех аспектах – как расширение сети, генерирование специфических эффектов и порождение производных территориальных структур. Зафиксированы различия между факторами, актами и механизмом развертывания. Выделены три группы моделей развертывания сети – логические, стохастические и имитационные. Проведено разграничение между пространственно распределенными и пространственно локализованными сетями.

1б. Исследование пространственно-временного развертывания инфокоммуникационных сетей приведет к становлению информационно-сетевой географии, нацеленной на познание территориальной организации информационного общества. Предварительная структура нового научного

направления представлена четырьмя разделами – изучением собственно информационно-коммуникационных сетей, анализом производных сетевых сообществ, исследованием производных виртуальных пространств и познанием территориальной организации информационного общества. Показано, что эти разделы лишь частично затрагиваются такими научными направлениями, как география связи, география Интернета, кибергеография и телегеография, что позволяет квалифицировать объектно-предметную область информационно-сетевой географии как непознанную. В первом приближении зафиксированы проблематика, понятийный аппарат и методы исследования нового научного направления.

1в. Синтез географических закономерностей становления различных сетевых социально-экономических структур приведет к созданию сетевой парадигмы общественной географии.

2а. Установлено, что развертывание инфокоммуникационной сети является географическим процессом освоения территории. Рассмотрена стадийность освоения, связанная с переходом от одной главной информационно-коммуникационной магистрали к другой. Идентифицирован механизм развертывания сети, проявляющийся в чередовании трех стратегий освоения – однонаправленного внешнего, разнонаправленного внешнего и внутреннего расширения сети – и приводящий к 41 модели проникновения сети на новые территории. Для отнесения реального процесса развертывания сети к той или иной модели введены общий и оперативный индексы фронтирности. Уникальное сочетание значений обоих индексов позволяет не только определить преобладающую модель развертывания, но и оценить степень ее соответствия реальному процессу. Выявлены три главных почтовых тракта досоветской Сибири. Проведена традиционная оценка освоенности через насыщенность территории почтовыми учреждениями. Показано, что традиционный подход не позволяет определить активность и механизм проникновения сети на новые территории. Для губерний и

областей Сибири рассчитаны сетевые показатели освоенности и дана оценка соответствия доминирующих моделей реальному развертыванию региональных почтовых сетей. Зафиксированы семь особенностей почтового освоения Сибири и определены порождаемые ими 19 следствий (проблем).

2б. Добавление к частным особенностям почтового освоения специфики развертывания других видов информационно-коммуникационных сетей позволит начать их обобщение с целью определения общих закономерностей инфокоммуникационно-сетевого освоения территории.

2в. Поиск новых индексов фронтирности и моделей развертывания сетей откроет возможность инфильтрации разработанных подходов и методов в новые области познания, связанные с неинформационными пространственно распределенными сетевыми структурами.

3а. Определен новый вид экономико-географического положения – инфокоммуникационно-географическое (сетевое) положение. Анализ развития концепции экономико-географического положения позволил выявить три стадии – классическую, количественную и полифункциональную. Им присущ ряд проблем, из которых выделено пять. Невозможность их решения в рамках объектного подхода (ЭГП как расположение относительно значимых объектов) привело к формулировке двух новых подходов – сетевого (ЭГП как взаиморасположение сетей) и потокового (ЭГП как степень вовлечения в системообразующие потоки). Новые подходы позволили генерировать пять новых смыслов – ЭГП как интеграционный потенциал, ЭГП магистралей, ЭГП относительно процессов, ЭГП как вектор и ЭГП дрейфующего центра. Рассмотрены различные способы количественной оценки экономико-географического положения. Предложены три способа оценки благоприятности положения магистралей – «соседский», «перевалочный» и «транзитный». Разработан алгоритм измерения сетевого положения поселений. Проведена оценка изменения сетевого положения сибирских поселений в 1786 – 1916 гг. Показано, что на

основе такого изменения можно судить о переформатировании сетей. В Сибири переформатирование почтовых сетей протекало по-разному (вдоль разных осей) в западной, центральной и восточной части.

3б. Переход от анализа взаиморасположения сетей к изучению степени вовлечения в системообразующие потоки позволит по-новому идентифицировать сетевое положение поселений.

3в. Дальнейшее расширение представлений о сетевом положении социально-экономических объектов приведет к переинтерпретации концепции экономико-географического положения и ее внедрению в негеографические области информационно-коммуникационных технологий.

4а. Развертывание информационно-коммуникационной сети соответствует процессу пространственной диффузии нововведений. Принято считать, что любая диффузия расширения может быть сведена к контагиозной или каскадной модели. На конкретных примерах показано, что существует некоторая пограничная область между контагиозной и каскадной диффузией, где действует иная «пространственная логика» распространения инноваций. Поэтому предложено анализировать не две, а три ситуации: горизонтальное движение нововведения между соседними точками территории (контагиозная модель), вертикальное перемещение инновации только в отдельные точки, находящиеся в определенной субординации между собой (каскадная модель) и горизонтальное продвижение нововведения между отдельными точками, не являющимися соседями и не находящимися в субординации, но образующими сетевую структуру (сетевая модель). Открытие сетевой диффузии позволило понять «пространственную логику» распространения инноваций в тех областях, которые ранее воспринимались как хаос. Выявлено семь нововведений по расширению почтовой сети Сибири и для пяти из них проанализированы особенности пространственной диффузии. Установлено, что распространение трех инноваций представляло собой многоядерную диффузию, в которой

контагиозной модели соответствовал только нижний уровень (распространение от ядер). Запуск почтовых вагонов в Сибири проходил по правилам контагиозной модели, а открытие вспомогательных почтовых пунктов на железнодорожных станциях – сетевой модели. Зафиксированы границы затухания инновационных волн, места раздвоения волн и феномен отраженной волны. Обобщение направлений движения волн по всем нововведениям позволило выявить девять почтово-инновационных кластеров Сибири.

4б. Анализ распространения нововведений по созданию других – не почтовых – информационно-коммуникационных сетей будет способствовать обнаружению общих закономерностей движения инновационных волн и кластеризации узлов.

4в. Впервые выявленный феномен сетевой диффузии инноваций после построения комплекса соответствующих имитационных моделей может быть применен в различных науках для обнаружения пространственного расширения, отличающегося от каскадной и контагиозной диффузии.

5а. Установлено, что развертывание информационно-коммуникационной сети сопровождается такими эффектами, как неравномерность течения сетевого времени в разных точках пространства, формирование ловушек развития, генерирование краевых искривлений сети, образование барьеров и фильтров. Время, понимаемое как последовательность событий, в результате неравномерного расширения сети приобретает разную скорость течения. Предложены показатели степени ускорения и сжатия сетевого времени. На примере почтового тракта Иркутск – Якутск выявлено несколько особенностей ускорения/замедления хода формирования сети. Приведена почтово-временная типология губерний и областей Сибири, в результате чего выявлена территориальная структура сетеобразования, представленная слабо ускоряющимся ядром, ускоряющейся полупериферией и стремительно разворачивающейся периферией. Выявлены

четыре ловушки развития, под которыми понимались фрагменты сети, из-за успешного функционирования которых на смежных территориях не открывались почтовые учреждения и тракты. Определены поселения Сибири, попавшие в каждую ловушку и сумевшие выйти из нее до начала 1917 г. Для этих населенных пунктов вычислена продолжительность ожидания выхода из ловушки, которая изменялась в интервале от 2 до 1500 месяцев. По почтово-вагонной и почтово-пароходной ловушкам проведена оценка их негативного влияния на развитие почтовой сети Сибири, выраженная в количестве поселений, оставшихся по их вине без почтовых учреждений (48 и 135 поселений соответственно). На примере проникновения русской почты в Китай и Монголию в 1870 – 1924 гг. выделено три типа, шесть подтипов и ряд последовательностей краевого искривления сети. На территории от Урала до Тихого океана выявлено 167 барьеров, представленных поселениями, в которые пришла почтовая сеть, но далее не продвигалась. Продолжительность существования барьеров варьировала от 13 до 1568 месяцев. За все время становления сети 148 барьеров были ликвидированы, а 12 превратились в фильтры, т.е. пропускали инновационную волну создания почтовых отделений и препятствовали открытию почтовых контор.

5б. Обнаружение новых сетевых эффектов будет способствовать уяснению неявных внутренних сдерживающих факторов, без знания которых невозможно построить общую концепцию территориальной экспансии информационно-коммуникационных сетей.

5в. Принципы и методы пространственно-временной локализации сетевых эффектов, созданные в ходе географического изучения информационно-коммуникационных сетей, могут быть использованы для познания иных (транспортных, банковских и др.) пространственно распределенных сетевых структур.

6а. Впервые предложена схема инфокоммуникационно-сетевого районирования, состоящая из узловых районов, эволюционных подрайонов и

однородных участков, а также проведена оценка изменения параметров разновременных районов для понимания процесса районообразования. Разработана методика эволюционного районирования, опирающаяся на иерархические процедуры группировки смежных элементарных сетей со сходной траекторией развития. Предложен теоретико-графовый подход к определению оптимального варианта районирования, использующий представление об относительной сложности каждого яруса дерева объединения сетей в районы. Введены понятия элементарной, узловой и магистральной информационно-коммуникационной сети. Выполнены две типологии 929 элементарных почтовых сетей Сибири для уяснения особенностей темпоральной идентичности сетей. Установлено, что в расширяющейся почтовой сети Сибири большинство элементарных сетей (639) характеризовалось относительно стабильным состоянием, имели место сжимающиеся сети (19), а общий ход сетеобразования задавали расширяющиеся сети (271). Сформулирован подход к выделению ядра таксона, исходящий из последовательности группировки элементарных сетей в подтипы и типы. Во втором варианте типологии выявлено 10 типов и 36 подтипов с различными траекториями развития. Проведено эволюционное почтово-сетевое районирование Сибири, в результате чего выявлены одна зона, две подзоны, две провинции, девять округов и два анклава с различной темпоральной идентичностью. Итоговая схема сетевого районирования Сибири представлена 8 узловыми районами, 14 эволюционными подрайонами и 38 однородными участками. Установлено, что для досоветской Сибири характерна линейная территориальная структура, в которой сетевые районы имели размытые границы, располагались в одну линию и формировали пространственную «аритмию». На основе схем районирования для четырех ключевых моментов времени и при использовании четырех сетевых параметров сделан вывод о направленности хода процесса районообразования. Для Сибири данный процесс в 1786 – 1916 гг. характеризовался значительным увеличением среднего размера и

диаметра районов, незначительным усилением их ацентричности при резком снижении связности сетевых структур районов.

6б. Апробация разработанной системы методов районирования на других – не почтовых – сетях позволит построить общую методологию инфокоммуникационно-сетевого районирования.

6в. Общественно-географическая районология, опирающаяся на узловое и однородное районирование, может быть расширена за счет эволюционного районирования и выявления сетевых районов.

ЛИТЕРАТУРА

Азиатская часть. Российская империя, политико-административная карта (на 1914 г.) // Большая советская энциклопедия. – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1972. – Т. 7. – С. 427.

Айвазов С. Ю. Классификация стран по основным показателям развития алмазного рынка // Экономические науки. – 2012. – № 5. – С. 162 – 166.

Аксенов К. Э. Системообразующие свойства пространства-времени при трансформации общественно-географического пространства // Изв. РГО. – 2014. – Т. 146, вып. 4. – С. 69 – 80.

Алаев Э. Б. Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь. – М.: Мысль, 1983. – 350 с.

Алексеев А. И. Каким может быть «идеальное» общественно-географическое исследование? (предварительные замечания) // Региональные исследования. – 2012. – № 3. – С. 142 – 146.

Алексеев А. И., Ефанова Н. А., Монтиель С., Тикунов В. С. Опыт социально-экономической типологии муниципий Кубы // Изв. ВГО. – 1989. – Т. 121, вып. 1. – С. 72 – 77.

Алексеева Е. В. Диффузия европейских инноваций в России (XVIII – начало XX в.). – М.: РОССПЭН, 2007. – 368 с.

Алисов Н. В. География мировой телекоммуникационной связи // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. – 1996. – № 3. – С. 9 – 15.

Алисов Н. В., Валькова Т. М. География всемирной компьютерной телекоммуникационной системы Интернет // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. – 1997. – № 6. – С. 27 – 31.

Андреева А. В., Максимова Н. А., Лифанов А. А. Развитие рынка интернет-провайдеров Смоленской области // Региональные исследования. – 2013. – № 4. – С. 44 – 48.

Анисов А. М. Время и компьютер. Негеометрический образ времени. – М.: Наука, 1991. – 152 с.

Анисов А. М. Свойства времени // Логические исследования. – М.: Наука, 2001. – Вып. 8. – С. 5 − 25.

Арманд А. Д. Метод информационных градиентов в географическом районировании // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1973. – № 3. – С. 104 – 114.

Арманд А. Д. Время в географических науках // Конструкции времени в естествознании: на пути к пониманию феномена времени. Часть 1. Междисциплинарное исследование. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1996. – С. 201 − 233.

Арманд А. Д. География информационного века // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2002. – № 1. – С. 10 – 14.

Арслан Х., Чен Чж. Н., Бенедетто М. Сверхширокополосная беспроводная связь. – М.: Техносфера, 2012. – 640 с.

Атаев З. А. Географические основы локальной энергетики Центрального экономического района России. – Рязань: Изд. Рязанского гос. ун-та, 2008. – 284 с.

Бабурин В. Л. География информационной индустрии – новое направление исследований // Изв. РГО. – 1999. – Т. 131, вып. 3. – С. 76 – 83.

Бабурин В. Л. Двупространственная модель территориальной организации общества // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. – 2011. – № 1. – С. 3 – 15.

Бабурин В. Л., Земцов С. П. Регионы-новаторы и инновационная периферия России. Исследование диффузии инноваций на примере ИКТ-продуктов // Региональные исследования. – 2014. – № 3. – С. 27 – 37.

Бабурин В. Л., Пичугина Д. А. Географические аспекты неравномерности открытия химических элементов // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. – 2006. – № 4. – С. 26 – 33.

Бадарчи Х. Б., Дабиев Д. Ф. Типологический анализ приграничных регионов России по уровню социально-экономического развития (на примере Республики Тыва) // Проблемы прогнозирования. – 2012. – № 2. – С. 89 – 100.

Бадов А. Д. Геокриминогенное положение как фактор преступности // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2009. – № 2. – С. 48 – 56.

Бакланов П. Я. Экономико-географическое положение как важнейшее географическое свойство структурированной территории // Географическое положение и территориальные структуры: памяти И. М. Маергойза. – М.: Новый хронограф, 2012. – С. 391 – 402.

Бакланов П. Я., Романов М. Г. Экономико-географическое и геополитическое положение Тихоокеанской России. – Владивосток: Дальнаука, 2009. – 168 с.

Балацкий Е. В. Теория институциональных ловушек и правовой плюрализм // Общество и экономика. – 2001. – № 10. – С. 84 – 97.

Баранский Н. Н. Экономико-географическое положение // Баранский Н.Н. Избранные труды. Становление экономической географии. – М.: Мысль, 1980. – С. 128 – 159.

Барыгин И. Н. Международное регионоведение: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2009. – 384 с.

Баскин А. С. Стратегия модернизации и институциональные ловушки // Вестн. Удмурт. ун-та. Сер. «Экономика и право». – 2009. – Вып. 1. – С. 10 – 16.

Басов Н. В. Сети межорганизационных взаимодействий как основа реализации открытых инноваций // Инновации. – 2010. – № 7. – С. 36 – 47.

Батура Т. В., Копылова Н. С., Мурзин Ф. А., Проскуряков А. В. Методы анализа данных из социальных сетей // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер. «Информ. технологии». – 2013. – Т. 11, вып. 3. – С. 5 – 21.

Безруков Л. А. Транспортно-географическая континентальность России: понятие, оценка, динамика // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2004. – № 5. – С. 15 – 25.

Безруков Л. А. Экономико-географическое макроположение Сибири и проблема эффективности ее хозяйства // География и природ. ресурсы. – 2007. – № 3. – С. 149 – 158.

Безруков Л. А. Экономико-географическое положение Сибири в России и мире // География и природ. ресурсы. – 2014. – № 3. – С. 5 – 15.

Безруков Л. А., Дашпилов Ц. Б. Транспортно-географическое положение микрорегионов Сибири: методика и результаты оценки // География и природ. ресурсы. – 2010. – № 4. – С. 5 – 13.

Беляев Д. О., Мойсбургер П. География знания как одно из передовых направлений современной географической науки // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2011. – № 2. – С. 7 – 16.

Беляев М. И., Кузнецов И. Г. География почтовой связи: Учебник для школ ФЗУ связи. – М.: Гос. изд-во по технике связи, 1936. – 216 с.

Берлин А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства: Учебное пособие. – М.: Интернет-Университет Информ. технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 319 с.

Бехман Г. Общество знаний – краткий очерк теоретических поисков // Вопросы философии. – 2010. – № 2. – С. 113 – 126.

Блануца В. И. Определение наиболее информативных признаков для автоматической классификации географических объектов // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1980. – № 4. – С. 83 – 88.

Блануца В. И. Иерархические методы географической дифференциации // География и природ. ресурсы. – 1983. – № 2. – С. 152 – 162.

Блануца В. И. Система методов автоматической классификации географических объектов: некоторые способы оценки качества классификации // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1984а. – № 3. – С. 91 – 99.

Блануца В. И. Применение методов экспертных оценок для уточнения схем районирования // География и природ. ресурсы. – 1984б. – № 3. – С. 136 – 140.

Блануца В. И. Поиск оптимального варианта введения пространственного фактора в эколого-экономические модели // География и природ. ресурсы. – 1987а. – № 2. – С. 26 – 33.

Блануца В. И. Преобразование метода районирования для решения задач географического прогнозирования // География и природ. ресурсы. – 1987б. – № 4. – С. 132 – 138.

Блануца В. И. Проблемный подход к районированию: построение алгоритма и опыт реализации // География и природ. ресурсы. – 1989а. – № 1. – С. 145 – 152.

Бланца В. И. Оптимизация топологии геоинформационной сети: географический подход // География и природ. ресурсы. – 1989б. – № 4. – С. 116 – 124.

Бланца В. И. Геоэкологическое районирование городской территории // Городская среда: принципы и методы геоэкологических исследований / Под ред. А. Н. Антипова и В. И. Бланца. – Иркутск: ИГ СО АН СССР, 1990а. – С. 172 – 191.

Бланца В. И. Географическая экспертиза результатов районирования: некоторые примеры // География и природ. ресурсы. – 1990б. – № 4. – С. 109 – 117.

Бланца В. И. Районирование городской территории: возможности и ограничения при разных подходах к изучению городской среды // География и природ. ресурсы. – 1991. – № 2. – С. 27 – 36.

Бланца В. И. Некоторые направления расширения районологического знания // География и природ. ресурсы. – 1992. – № 1. – С. 119 – 126.

Бланца В. И. Интегральное экологическое районирование: концепция и методы. Новосибирск: Наука, 1993а. – 159 с.

Бланца В. И. Стратегия изучения взаимодействий в экологической системе город – регион // География и природ. ресурсы. – 1993б. – № 2. – С. 11 – 18.

Бланца В. «Иркутский транзит»: О вероятности появления транзитных штемпелей на внутригородской корреспонденции Иркутска (1905 – 1917 гг.) // Филателия. – 2004а. – № 5. – С. 34 – 37.

Бланца В. «Поселок» на штемпелях сибирской почты // Филателия. – 2004б. − № 10. – С. 35 − 37.

Бланца В. Подвижное почтовое отделение «Шхуна Амурский лиман» // Филателия. – 2008. – № 3. – С. 39 – 41.

Бланца В. И. Почтово-географическое положение: понятие, алгоритм измерения (на примере почтовой сети Сибири начала XX века) // География и природ. ресурсы. – 2010. – № 4. – С. 14 – 22.

Бланца В. И. Сетевое время в социально-экономическом пространстве // География и природ. ресурсы, 2011. − № 1. – С. 26 – 33.

Бланца В. И. Географическое изучение сетевого мира: исходные установки и перспективные направления // География и природ. ресурсы. – 2012а. – № 1. – С. 5 – 13.

Бланца В. И. Диффузия почтовых нововведений в досоветской Сибири // География и природ. ресурсы. – 2012б. − № 4. – С. 30 – 39.

Бланца В.И. Почтовое освоение Сибири в досоветский период // География и природ. ресурсы. – 2014а. – № 3. – С. 171 – 180.

Бланца В.И. Типология региональных почтовых сетей досоветской Сибири // Региональные исследования. – 2014б. – № 3. – С. 143 – 150.

Бланца В.И. Неявные сдерживающие факторы в развитии почтовой сети досоветской Сибири // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2014в. – № 6. – С. 114 – 122.

Бланца В.И. Модели территориальной экспансии для первых информационных сетей Азиатской России // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. «Политология. Религиоведение». – 2015а. – Т. 11. – С. 112 – 120.

Бланца В.И. Районы территориальной экспансии для первых информационных сетей Азиатской России // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. «Политология. Религиоведение». – 2015б. – Т. 12. – С. 70 – 78.

Бланца В.И. Становление информационно-сетевой географии как ответ на вызовы XXI века // Региональные исследования. – 2015в. – № 1. С. 4 – 13.

Бланца В.И. Информационно-сетевая освоенность территории: понятие, индексы, примеры // Изв. РГО. – 2015г. – Т. 147, вып. 2. – С. 12 – 21.

Бородина Т. Л. Типология трендов динамики населения регионов России (1959 – 2002 гг.) // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2004. – № 6. – С. 67 – 79.

Бугроменко В. Н. Транспорт в территориальных системах – М.: Наука, 1987. – 112 с.

Бусыгина И. М. Политическая география. Формирование политической карты мира: учебник. – М.: Проспект, 2011. – 384 с.

Бутс Б., Дробышевский С., Кочеткова О. и др. Типология российских регионов. – М.: Изд. Ин-та экономики переход. периода, 2002. – 495 с.

Валькова Т. М. География телефонной связи Российской Федерации // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. – 1996. – № 6. – С. 54 – 60.

Варламов В. С. О количественной оценке экономико-географического положения городов // Вопросы географии. Сб. 66. Города мира. – М.: Мысль, 1965. – С. 130 – 140.

Вахненко Р. В. Транспортно-географическое положение городских поселений как способ оценки их транспортного обслуживания // Территориальные аспекты развития транспортной инфраструктуры / Отв. ред. В. Н. Бугроменко. – Владивосток: Изд. Тихоокеан. ин-та географии ДВО АН СССР, 1984. – С. 47 – 55.

Вигилёв А. Самый длинный почтовый тракт // Советский коллекционер. – М.: Мысль, 1975. – Сб. 13. – С. 82 – 92.

Вигилёв А. Н. История отечественной почты. Часть 1. – М.: Связь, 1977. – 160 с.

Винокуров Г. Н., Ковалев В. И., Малков С. Ю. Геополитическая траектория государства: моделирование и прогноз // Мировая динамика:

закономерности, тенденции, прогноз / Отв. ред. А. А. Акаев, А. В. Коротаев, С. Ю. Малков. – М.: КРАСАНД, 2014. – С. 462 – 474.

Винюков И. А., Крылова И. Б. Многомерная финансовая типология регионов России: Препринтное издание. – М.: Финансовый ун-т, 2011. – 40 с.

Всеобщий и совершенный гонец и путеуказатель, или полный повсеместный российский и повсюдный европейский дорожник, исправно и верно показующий по нынешнему разделению на губернии и области всей Российской империи и прочих Европейских держав почтовые пути, ходящие в Европе деньги, ныне употребляемые меры и весы, с уравнением оных противу Российских и Австрийских и с приобщением известий о приходе и отходе почт, о платеже по скольку берется весовых денег за отправляемые из России и других земель в иностранные государства письма, штафеты, и курьерских прогонов, и многих других самонужнейших и необходимых сведений для всех путешествующих дорожных, ездоков и проч. / Собран и издан К.С. В. Рубаном в Санктпетербурге 1791 года. – 223 с.

Гельман В. Я., Ланкина Т. В. Политические диффузии в условиях пространственно гибридного режима // Полис. Политические исследования. – 2007. – № 6. – С. 86 – 109.

Географическая экспертиза хозяйственного освоения территории / А. Н. Антипов, В. И. Блануца, С. М. Говорушко и др. / Под ред. Ю. С. Никульникова. – Новосибирск: Наука, 1992. – 224 с.

Географическое положение России: представления и реальность / Под ред. В. А. Колосова. – М.: Арт-Курьер, 2000. – 352 с.

Гладкий Ю. Н. Гуманитарная география: научная экспликация. – СПб: Филологический факультет СПбГУ, 2010. – 664 с.

Глинский В. В., Третьякова О. В., Скрипкина Т. Б. О типологии регионов России по уровню эффективности здравоохранения // Вопросы статистики. – 2013. − № 1. – С. 57 – 68.

Голосков Л. В. Переход к сетевому праву и законодательству как веление времени // Государство и право. – 2012. – № 2. – С. 78 – 86.

Гольдштейн Б. С., Кучерявый А. Е. Сети связи пост-NGN. – СПБ.: БХВ-Петербург, 2013. – 160 с.

Горкин А. П. О релятивности показателей и понятий в социально-экономической географии // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2011. – № 1. – С. 8 – 16.

Горкин А. П., Трейвиш А. И., Фетисов А. С. Траектория развития стран мира и эволюционное страноведение // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. – 2005. – № 2. – С. 18 – 28.

Гринин Л. Е., Коротаев А. В. Циклы, кризисы, ловушки современной мир-системы. – М.: Книжный дом «ЛИБРИКОМ», 2012. – 480 с.

Гулевич Д. С. Сети связи следующего поколения: Учебное пособие. – М.: Интернет-Университет Информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 183 с.

Гуня А. Н. Региональные тренды и развитие природно-хозяйственных систем // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2005. – № 3. – С. 11 – 21.

Гуц А. К. Элементы теории времени. – Омск: Изд-во Наследие, Диалог-Сибирь, 2004. − 114 с.

Гущин Ф. А., Гущин А. Н., Санок С. И. Описание интенсивности освоения территорий на основе правил землепользования и застройки // Архитектон: известия вузов. – 2012. – № 40 [Электронный ресурс]. – Режим доступа (01.02.2015): – htpp://www.archvuz.ru/2012_4/19.

Давыдов А. А. Социология изучает блогосферу // Социологические исследования. – 2008. – № 11. – С. 92 – 101.

Демьяненко А. Н., Украинский В. Н., Демьяненко Н. А., Еремеев В. В. Влияние «сетевого феномена» на функционирование хозяйственных структур // Вестн. ДВО РАН. – 2008. − № 5. – С. 17 – 25.

Добин М. А. Почтовые штемпеля Российской Империи. – 3-е изд. – СПб: Стандарт-Коллекция, 2009. – 448 с.

Добин М. А., Ратнер Л. Г. Из истории Санкт-Петербургской почты. 1703 – 1914. – СПб.: Стандарт-Коллекция, 2004. – 352 с.

Добров А. С. Основы географии почтовой связи: Заочные курсы колхозных письмоносцев и агентов связи. – М.: Изд-во «Крестьянская газета», 1936 – 1937. – Вып. 1 – 2. – 51+40 с.

Доманьский Р. Экономическая география: динамический аспект. – М.: Новый хронограф, 2010. – 376 с.

Дюран Б., Оделл П. Кластерный анализ. – М.: Статистика, 1977. – 128 с.

Елаховский В. С., Поповская Е. В. Типологизация субъектов России по уровню развития, структуре и факторам формирования предпринимательского потенциала (на основе данных APS «Георейтинг») // Вопросы статистики. – 2011. − № 12. – С. 41 – 47.

Елисеева И. И., Рукавишников В. О. Группировка, корреляция, распознавание образов. – М.: Статистика, 1977. – 143 с.

Емелин В. А., Тхостов А. Ш. Вавилонская сеть: эрозия истинности и диффузия идентичности в пространстве интернета // Вопросы философии. – 2013. – № 1. – С. 74 – 84.

Емелин В. А., Тхостов А. Ш. Трансформация натуральной географии: технологические и когнитивные карты // Вопросы философии. – 2014. – № 2. – С. 42 – 52.

Емелин В. А., Тхостов А. Ш. Деформация хронотопа в условиях социокультурного ускорения // Вопросы философии. – 2015. – № 2. – С. 14 – 24.

Ермакова Н. А., Калоева А. Т. Типология регионов для целей региональной политики: Учебное пособие. – СПб: Изд-во СПбГУЭФ, 2011. – 65 с.

Жук А. «Диссертационная ловушка» на пути к построению инновационной экономики // Вопросы экономики. – 2011. – № 9. – С. 121 – 133.

Жук А. «Налоговая ловушка» развития предпринимательства в России // Вопросы экономики. – 2012. – № 2. – С. 132 – 139.

Жуков В. Т., Сербенюк С. Н., Тикунов В. С. Математико-картографическое моделирование в географии. – М.: Мысль, 1980. – 224 с.

Замятин Д. Н. Научные концепции и научные парадигмы в области экономического районирования России и СССР // География и природ. ресурсы. – 2000. – № 1. – С. 5 – 9.

Замятина Н. Ю. Смысл и положение в ментально-географических пространствах // Географическое положение и территориальные структуры: памяти И. М. Маергойза / Сост. П. М. Полян, А. И. Трейвиш. – М.: Новый хронограф, 2012. – С. 457 – 478.

Замятина Н. Ю., Пилясов А. Н. Россия, которую мы обрели: исследуя пространство на микроуровне. – М.: Новый хронограф, 2013. – 548 с.

Зубова Е. Освоение территории: всё включено // Эксперт Северо-Запад. – 2007. – № 47. – С. 17 – 19.

Индекс готовности регионов России к информационному обществу. 2009 – 2010: Анализ информационного неравенства субъектов Российской Федерации / Под ред. Т. В. Ершовой, Ю. Е. Хохлова, С. Б. Шапошника. – М.: ГУ – Высшая школа экономики, 2011. – 360 с.

Каганский В. Л. Административно-территориальное деление: логика системы и противоречия в ней // Изв. РАН. Сер. геогр. – 1993. – № 4. – С. 85 – 94.

Каганский В. Л. Основные практики и парадигмы районирования // Региональные исследования. – 2003. – № 2. – С. 17 – 30.

Каганский В. Л. Внутренняя периферия – новая растущая зона культурного ландшафта России // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2012. – № 6. – С. 23 – 34.

Каракин В. П. Экономико-географическое положение СВА как условие интеграционных процессов // Дальний Восток России: плюсы и минусы экономической интеграции: Материалы межд. науч. конф. 25 – 26 ноября 2003 г. – Хабаровск: РИОТип, 2004. – С. 133 – 138.

Карев А. В. Сетевые эффекты на современных рынках // Экономика, предпринимательство и право. – 2012. – № 4. – С. 13 – 17.

Касавин И. Т. Междисциплинарное исследование: к понятию и типологии // Вопросы философии. – 2010. – № 4. – С. 61 – 73.

Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. – М.: ГУ-ВШЭ, 2000. – 608 с.

Кастельс М. Галактика Интернет: Размышления об Интернете, бизнесе и обществе. – Екатеринбург: У-Фактория, 2004. – 328 с.

Катионов О. Н. Московско-Сибирский тракт как основная сухопутная транспортная коммуникация Сибири XVIII – XIX вв. – 2-е изд. – Новосибирск: Изд. НГПУ, 2008. – 372 с.

Каткова М. А. Институциональные ловушки на современном этапе трансформационных преобразований: региональный аспект // Право и экономика. – 2011. – № 5. – С. 66 – 68.

Кирабаев Т. Теоретические подходы к исследованию процессов регионализации и региональной интеграции // Международная жизнь. – 2014. – № 11. – С. 73 – 94.

Клочкова Е. Н., Леднева О. В. Оценка эффективности развития информационного общества в России и некоторых странах мира // Информационное общество. – 2014. – Вып. 2. – С. 49 – 58.

Клюев Н. Н. Эколого-географическое положение России // Изв. РАН. Сер. геогр. – 1995. – № 6. – С. 15 – 35.

Клюев Н. Н. Территориальная справедливость: критерии, принципы обеспечения, опыт оценки // География и природ. ресурсы. – 2011. – № 1. – С. 5 – 13.

Козаченко Т. И., Онищенко М. Г. Методологические основы картографирования телекоммуникаций // География и природ. ресурсы. – 2007. – № 2. – С. 26 – 33.

Колосов В. А., Галкина Т. А. Опыт количественного анализа геополитического положения России // Изв. АН. Сер. геогр. – 2001. – № 4. – С. 81 – 86.

Колосов В. А., Мироненко Н. С. Геополитика и политическая география: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2001. – 479 с.

Колосовский Н. Н. Теория экономического районирования. – М.: Мысль, 1969. – 336 с.

Коновалова И. Г. Историческая география как поле для междисциплинарности: теория и практика // Вопросы географии. Сб. 136. Историческая география / Отв. ред. В. М. Котляков, В. Н. Стрелецкий. – М.: Издат. дом «Кодекс», 2013. – С. 15 – 28.

Кононова С. Е. Опыт классификации регионов ЕС с использованием кластерного подхода // Изв. РГО. – 2008. – Т. 140, вып. 3. – С. 51 – 55.

Коротаев А. В., Халтурина Д. А., Малков А. С. и др. Законы истории: Математическое моделирование и прогнозирование мирового и регионального развития / Отв. ред. А. В. Коротаев, Ю. В. Зинькина. – М.: Изд-во ЛКИ, 2014. – 344 с.

Космачев К. П. Процесс хозяйственного освоения территории как объект экономико-географических исследований // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск, 1969. – Вып. 24. – С. 65 – 75.

Космачев К. П. Инфраструктура и экономико-географическое положение (поиск путей взаимного обогащения понятий) // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск, 1972. – Вып. 33. – С. 3 – 9.

Космачев К. П. Пионерное освоение тайги (экономико-географические проблемы). – Новосибирск: Наука, 1974. – 144 с.

Космачев К. П. Географическая экспертиза (методологические аспекты). – Новосибирск: Наука, 1981. – 109 с.

Космачев К. П. Новое в теории географической экспертизы // География и природ. ресурсы. – 1985. – № 1. – С. 11 – 19.

Космачев К. П. Проблемы экспертно-географического районирования // География и природ. ресурсы. – 1987. – № 1. – С. 18 – 25.

Космачев К. П., Лосякова К. М. Опыт разработки графических методов изучения закономерностей формирования пространственно-временных структур ТПК // Экономико-географические проблемы формирования территориально-производственных комплексов Сибири. – Новосибирск, 1974. – Вып. 6, ч. 1. – С. 76 – 97.

Крылов П. М. К вопросу о трактовке и использовании категории транспортно-географического положения во внегородском территориальном планировании // Разнообразие как фактор и условие территориального развития. Ч. 1, гл. 1 – 3. – М.: Эслан, 2014. – С. 125 – 137.

Кузьбожев Э. Н., Козьева И. А., Клевцова М. Г. Экономическая география и регионалистика (история, методы, состояние и перспективы размещения производительных сил): Учеб. пособие. – 2-е изд. – М.: Изд-во Юрайт, 2013. – 562 с.

Куприянова Т. П. Принципы и методы физико-географического районирования с применением ЭВМ. – М.: Наука, 1977. – 126 с.

Лавровский Б. Л., Мурзов И. А. Большая Сибирь: тенденции производительности труда // Регион: экономика и социология. – 2014. – № 4. – С. 103 – 117.

Лазарев И.А., Хижа Г. С., Лазарев К. И. Новая информационная экономика и сетевые механизмы развития. – 3-е изд. – М.: Дашков и К°, 2013. – 244 с.

Левиньский С. Таксономические методы в региональных исследованиях // Региональная наука о размещении производительных сил. – Новосибирск-Иркутск, 1971. – Вып. 3. – С. 149 – 159.

Лейзерович Е. Е. Базовые составляющие экономико-географического положения стран и районов // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2006. – № 1. – С. 9 – 14.

Логинов В. Г. Концептуальные основы освоения природно-ресурсных районов Севера и оценка их социально-экономического потенциала: Автореф. дис. … докт. экон. наук. – Екатеринбург, 2009. – 61 с.

Маергойз И. М. Задачи изучения экономико-географического положения // Маергойз И. М. Территориальная структура хозяйства. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 51 – 64.

Макаров А. А., Филиппов С. П., Малахов В. А. Основы пространственного развития энергетики // Фундаментальные проблемы пространственного развития Российской Федерации: междисциплинарный синтез. – М.: Медиа-Пресс, 2013. – С. 257 – 305.

Малкина М. Ю. Институциональные ловушки инновационного развития российской экономики // Журнал институциональных исследований. – 2011. – Т. 3. – № 1. – С. 50 – 60.

Мартынов В. Л. Развитие информационных систем и территориальная организация общества (на примере России) // Изв. РГО. – 2001. – Т. 133, вып. 4. – С. 15 – 21.

Матраева Л. В. Методология многомерного статистического анализа показателей инвестиционного потенциала региона // Вопросы статистики. – 2013. − № 6. – С. 53 – 60.

Медведков Ю. В. Топологический анализ сетей населенных мест // Вопросы географии. Сб. 77. Математика в экономической географии. – М.: Мысль, 1968. – С. 159 – 167.

Мельвиль А. Ю., Стукал Д. К., Миронюк М. Г. Траектории режимных трансформаций и типы государственной состоятельности // Полис. Политические исследования. – 2012. – № 2. – С. 8 – 30.

Миркин В. В., Морев В. А. К истории железнодорожной почты Западной Сибири (конец XIX – середина XX в.) // Вестн. Томск. гос. ун-та. – 2012. – Вып. 356. – С. 79 – 84.

Мироненко Н. С. Страноведение: Теория и методы: Уч. пособие для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2001. – 268 с.

Молчанов В. И. История и пространство. Деструкция темпоральной историчности // Вопросы философии. – 2013. – № 7. – С. 24 – 36.

Мымрин И. В., Перепечина Н. В. Использование математических методов при определении границ территориально-производственных сочетаний // Экономико-географические проблемы формирования территориально-производственных комплексов Сибири. Вып. 3, ч. 1. – Новосибирск, 1971. – С. 139 – 165.

Мясникова Л. Деловые сети социального капитала // Мировая экономика и международные отношения. – 2007. – № 7. – С. 49 – 55.

Мясникова Л. Интеллектуализация сетей социального капитала // Мировая экономика и международные отношения. – 2009. – № 2. – С. 29 – 31.

Нагирная А. В. Глобальные закономерности распространения информационно-коммуникационных технологий // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2013. – № 5. – С. 30 – 40.

Назарчук А. В. Сетевое общество и его философское осмысление // Вопросы философии. – 2008. – № 7. – С. 61 – 75.

Назарчук А. В. О сетевых исследованиях в социальных науках // Социологические исследования. – 2011. – № 1. – С. 39 – 51.

Научный макет новой Конституции России [Электронный ресурс]. – Режим доступа (01.02.2015): – htpp://www.goldnike-777.blogspot.ru/2013/10/blog-post_9104.html.

Начало почтовых сообщений Европейской России с Сибирью и в Сибири // Сибирский Вестник. – 1887. – № 2. – С. 4.

Николаенко Д. В. Пространственно-временная динамика процессов социокультурного освоения территории: Автореф. дис. … докт. геогр. наук. – Харьков, 1999. – 54 с.

Никульников Ю. С. Оценка хозяйственной освоенности территории – анализ, новые принципы конструкции показателя // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск,1976. – Вып. 50. – С. 27 – 36.

Никульников Ю. С. Эколого-географические основы оценки хозяйственной освоенности территории // География освоения ресурсов Сибири / Под ред. К. П. Космачева, Ю. П. Михайлова. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 3 – 10.

Об утверждении типового паспорта безопасности территорий субъектов Российской Федерации и муниципальных образований (с изменениями на 11 сентября 2013 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа (01.02.2015): – htpp://www.docs.cntd.ru/document/901914783.

Описание Тобольского наместничества. – Новосибирск: Наука, 1982. – 321 с.

Описание Иркутского наместничества 1792 года. – Новосибирск: Наука, 1988. – 254 с.

Оре О. Графы и их применение. – М.: УРСС: ЛЕНАНД, 2015. – 208 с.

Основы географии почтовой связи: Всесоюзные заочные курсы связи. – М.: Изд. Наркомсвязи СССР, 1939. – 34 с.

От Главного управления почт и телеграфов // Правительственный Вестник. – 1901. – № 239. – С. 1.

От Главного управления почт и телеграфов // Правительственный Вестник. – 1903. – № 154. – С. 3.

От Главного управления почт и телеграфов // Правительственный Вестник. – 1914. – № 58. – С. 6.

Пароходная почта Сибири [Электронный ресурс]. – Режим доступа (01.02.2015): – http://www.postalhistory.ru/forumtema9.htm.

Патрушев С. В. Кликократический порядок как институциональная ловушка российской модернизации // Полис. Политические исследования. – 2011. – № 6. – С. 120 – 133.

Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 798 с.

Перфильев Ю. Ю. Пространственное распространение сети Интернет в России как процесс диффузии инноваций // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. – 2003а. − № 2. – С. 30 – 36.

Перфильев Ю. Ю. Российское интернет-пространство: развитие и структура. – М.: Гардарики, 2003б. – 272 с.

Перфильев Ю. Ю. Кибергеография: виртуальное пространство как объект географических исследований // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2003в. – № 2. – С. 103 – 110.

Пестриков В. Искровые радиостанции Российской империи // IT news. – 2007. – № 14. – С. 24 – 25; № 17. – С. 26 – 28.

Петров Н. В. Пространственно-временной анализ в социальной географии (Основные достижения и направления исследований школы Т. Хегерстранда). Препринт. – М.: ИГ АН СССР, 1986. – 56 с.

Петров Н. В., Трейвиш А. И. Региональный сепаратизм и дезинтеграция России (опыт оценки различных категорий риска) // Россия и

СНГ: дезинтеграционные и интеграционные процессы. – М.: ИГ РАН, 1995. – С. 25 – 38.

Пилясов А. Н. Переинтерпретация старых понятий экономической географии (на примере потенциалов и активов) // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2004. – № 2. – С. 16 – 26.

Пилясов А. Н. И последние станут первыми: Северная периферия на пути к экономике знаний. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 544 с.

Пилясов А. Н., Курицына-Корсовская Е. Н. Региональное распределение российских интернет-доменов // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2009. – № 6. – С. 24 – 30.

Подгородецкий И. А., Слепян С. Г. География связи – составная часть экономической географии // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1963. – № 4. – С. 119 – 127.

Подробный атлас Российской Империи / Составлен Н. Зуевым. – СПб: Типография И. И. Глазунова и Комп., 1860. – 41 с.

Полтерович В. М. Институциональные ловушки и экономические реформы // Экономика и математические методы. – 1999. – Т. 35, вып. 2. – С. 3 – 19.

Полтерович В. М. Институциональные ловушки: есть ли выход? // Общественные науки и современность. – 2004. – № 3. – С. 5 – 16.

Полян П. М. Территориальные структуры – урбанизация – расселение: теоретические подходы и методы изучения. – М.: Новый Хронограф, 2014. – 788 с.

Полянскова Н. В. Интегральная статистическая типология муниципальных районов Самарской области по уровню социо-эколого-экономического развития и устойчивости // Вопросы статистики. – 2012. – № 10. – С. 35 – 41.

Почта Азиатской России [Электронный ресурс]. – Режим доступа (01.02.2015): – htpp://www.postalhistory.ru/catalogue.htm?cat=22.

Почта Большой России как историко-географический феномен [Электронный ресурс]. – Режим доступа (01.02.2015):. – htpp://www.postalhistory.ru/forumtema16.htm.

Почта инородческих управ [Электронный ресурс]. – Режим доступа (01.02.2015):. – htpp://www.postalhistory.ru/forumtema14.htm.

Праги У. Р. О мерах экономико-географического положения // Изв. ВГО. – 1981. – Т. 119, вып. 1. – С. 38 – 43.

Пригожин А. И. Нововведения: стимулы и препятствия (Социальные проблемы инноватики). – М.: Изд-во полит. лит-ры, 1989. – 271 с.

Пылин В. В. Формирование и развитие в муниципальных образованиях информационного общества – одна из стратегических задач России // Конституционное и муниципальное право. – 2012. – № 7. – С. 48 – 50.

Райнхардт Р. О. Оффшоры: «острова сокровищ» или геополитические ловушки? // Финансовый бизнес. – 2013. – № 4. – С. 57 – 60.

Райская Н. Н., Сергиенко Я. В., Френкель А. А. Кластерный анализ регионов России по уровню инвестиционного потенциала // Вопросы статистики. – 2007. – № 5. – С. 3 – 9.

Ракита С. А. Инженерно-географическое районирование и количественная оценка влияния природных условий на производство // Вопросы географии. Сб. 98. Количественные методы изучения природы. – М.: Мысль, 1975. – С. 52 – 84.

Ракита С. А. Количественная оценка транспортно-географического положения районов Азиатского Севера: методика и результаты

картографирования // Новые типы карт. Методы их создания / Под ред. К. А. Салищева. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1983. – С. 116 – 129.

Распоряжение Министра Внутренних Дел по почтовой части. 29-го июня 1898 года. Об изменениях и упрощениях в почтовом делопроизводстве // Правительственный Вестник. – 1898. – № 151. – С. 1 – 2.

Рейтинг освоенности территорий и развитие транспортной инфраструктуры субъектов РФ 2013: Нижегородская область – 24 место [Электронный ресурс]. – Режим доступа (01.02.2015): – htpp://www.a-рейтинг.рф.

Роберт С., Пиндайк Р., Рабинфельд Д. Микроэкономика. – СПб.: Питер, 2002. – 608 с.

Роговский Е. А. США: информационное общество (экономика и политика). – М.: Межд. отношения, 2008. – 408 с.

Родоман Б. Б. Эволюция моноцентрических транспортных сетей // Изв. РАН. Сер. геогр. – 1994. – № 3. – С. 14 – 23.

Родоман Б. Б. Территориальные ареалы и сети. Очерки теоретической географии. – Смоленск: Ойкумена, 1999. – 256 с.

Родоман Б. Б. География, районирование, картоиды: Сборник трудов. – Смоленск: Ойкумена, 2007. – 368 с.

Росич Ю. Географические дебри киберпространства [Электронный ресурс]. – Режим доступа (01.02.2015): htpp://www.rocich.ru/article/248/.

Российский атлас из сорока четырех карт состоящий и на сорок на два наместничества Империю разделяющий / Сост. А. Вильбрехт. – СПб: Географический департамент Кабинета Е.И.В., типография Сытина, 1792. – 45 с.

Савинков В. Формирование информационного общества – приоритет государственной политики Российской Федерации // Власть. – 2011. – № 4. – С. 67 – 70.

Савлов М. Е. Третичный сектор мировой экономики: подходы к созданию типологии стран // Региональные исследования. – 2012. – № 4. – С. 33 – 46.

Садовникова Н. А., Клочкова Е. Н. Мониторинг системы статистических индикаторов государственной программы Российской Федерации «Информационное общество (2011 – 2020 годы)» // Информационное общество. – 2013. – Вып. 4. – С. 27 – 36.

Сейджман М. Сетевые структуры терроризма. – М.: Идея-Пресс, 2008. – 216 с.

Синцеров Л. М. Первая глобальная информационная сеть // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2004. – № 3. – С. 71 – 75.

Скопин А. Ю. Информационно-технологическая география: основания выделения и программа развития // Изв. РАН. Сер. геогр. – 1994. – № 3. – С. 147 – 154.

Скопин А. Ю. Введение в экономическую географию: Базовый курс для экономистов, менеджеров, географов и регионоведов: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 272 с.

Скопин А. Ю. Экономическая география России: Учебник. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. – 368 с.

Слатинов В. Б. Реформирование государственной службы в России: институциональные эффекты и ловушки // Россия и современный мир. – 2012. – № 1. – С. 79 – 90.

Слепян С. Г. География почтовой связи СССР. – М.: Изд. Всесоюзн. заочн. электротехнич. ин-та связи, 1970. – 66 с.

Смагин Б. И., Неуймин С. К. Освоенность территории региона: теоретические и практические аспекты. – Мичуринск: Изд-во Мичурин. гос. аграр. ун-та, 2007. – 124 с.

Смирнов М. А. Пространственная диффузия сети Интернет в странах мира // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2005. – № 2. – С. 77 – 81.

Смирнягин Л. В. Объективность района как «проклятый вопрос» районирования // Четвертые Сократические чтения по географии (Селигер, 17 – 21 сентября 2003 г.) / Под ред. В. А. Шупера. – М.: Изд. Ин-та географии РАН, 2004. – С. 104 – 120.

Смирнягин Л. В. Узловые вопросы районирования // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2005. – № 1. – С. 5 – 16.

Смирнягин Л. В. Методические подходы к районированию в общественной географии // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. – 2011. – № 6. – С. 13 – 19.

Смирнягин Л. В. Безграничное районирование и плавающие признаки как средство познания географической реальности // Девятые Сократические чтения (Самарская Лука, 30 сентября – 4 октября 2010 г.) / Под ред. В. А. Шупера. – М.: Изд. Ин-та географии РАН, 2012. – С. 191 – 200.

Соколов С. Экономико-географическое положение Нижневартовского региона. Характеристика и анализ. – Saarbrucken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. – 126 с.

Социально-экономическая география: понятия и термины. Словарь-справочник / Отв. ред. А. П. Горкин. – Смоленск: Ойкумена, 2013. – 328 с.

Старикова А. В. Пространственно-временной подход в социальной географии: зарубежный и отечественный опыт // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2014. – № 6. – С. 17 – 29.

Степин В. С. Теоретическое знание. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 744 с.

Стрелецкий В. Н. Эволюция научных парадигм в мировой исторической географии: от классических школ к современным исследовательским направлениям // Вопросы географии. Сб. 136. Историческая география / Отв. Ред. В. М. Котляков, В. Н. Стрелецкий. – М.: Издат. дом «Кодекс», 2013. – С. 29 – 48.

Стрижкова Л., Тишина Л. О ловушке импортопотребления // Экономист. – 2012. – № 5. – С. 18 – 30.

Сундиев И., Смирнов А. Сетевые возможности и сетевые угрозы. Информационные сети в экстремистской и террористической деятельности // Свободная Мысль. – 2013. – № 5. – С. 191 – 204.

Суслов В. И. Сибирь – российская колония // Регион: экономика и социология. – 2007. − № 1. – С. 107 − 133.

Тарантина О. От Всемирной паутины – к глобальному Гриду // Знание-сила. – 2010. – № 9. – С. 66 – 68.

Тархов С. А. Пространственные закономерности эволюции транспортных сетей // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2002. – № 2. – С. 15 – 22.

Тархов С. А. Эволюционная морфология транспортных сетей. – Смоленск-Москва: Изд-во «Универсум», 2005. – 384 с.

Тархов С. А. Социально-экономическая география: ее сущность, предмет изучения и методы // Региональные исследования. – 2013. – № 3. – С. 9 – 13.

Тархов С. А. Изменение связности пространства России (на примере авиапассажирского сообщения). – М.-Смоленск: Ойкумена, 2015. – 154 с.

Теория хозяйственного освоения территории / Под ред. К. П. Космачева. – Иркутск: Изд. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР, 1979. – 127 с.

Тестов В. А. Информационное общество: переход к новой парадигме в образовании // Педагогика. – 2012. – № 4. – С. 3 – 10.

Тёрнер Ф. Дж. Фронтир в американской истории. – М.: Изд-во «Весь Мир», 2009. – 304 с.

Тикунов В. С. Классификации в географии: ренессанс или увядание? Опыт формальных классификаций. – М.−Смоленск: Изд-во СГУ, 1997. – 367 с.

Ткаченко А. А. Подходы к созданию общей теории территориальной организации общества // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. – 2008. – № 1. – С. 21 – 25.

Ткаченко Г. Г. Экономико-географическое положение как фактор интеграции субъектов Дальнего Востока России со странами Северо-Восточной Азии // Региональные исследования. – 2014. – № 3. – С. 42 – 50.

Толковый словарь темпорологических терминов по теме ЛК [Электронный ресурс]. – Режим доступа (01.02.2015): http://www.chronos.msu.ru.

Топчиев А. Г. Формализованный анализ и оценка транспортно-географического положения городов // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 1974. – № 4. – С. 47 – 54.

Топчиев А. Г. Концепция экономико-географического положения: методологические и методические аспекты // Природно-хозяйственные

комплексы Восточной Сибири. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 1983. – С. 3 – 11.

Топчиев А. Г. Пространственная организация географических комплексов и систем. – Киев – Одесса: Выща школа, 1988. – 187 с.

Трейвиш А. И. Город, район, страна и мир. Развитие России глазами страноведа. – М.: Новый хронограф, 2009. – 372 с.

Трейвиш А. И. Территориальная симметрия, ритмика и краевой эффект в их позиционном и композиционном значении // Географическое положение и территориальные структуры: памяти И. М. Маергойза / Сост. П. М. Полян, А. И. Трейвиш. – М.: Новый хронограф, 2012. – С. 368 – 390.

Углов В. А. Опыт формализации некоторых действий районирования на основе многомерного статистического анализа: Автореф. дис. … канд. геогр. наук. – М., 1971. – 29 с.

Утверждены приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа (01.02.2015): http://www.kremlin.ru/Документы/11861.

Уэбстер Ф. Теории информационного общества. – М.: Аспект Пресс, 2004. – 397 с.

Федоров Р. Ю. Освоение Урала и Западной Сибири как социокультурный процесс: структура, коммуникации, ценности: Автореф. дис. … канд. философ. наук. – Тюмень, 2009. – 24 с.

Федотова В. Г., Колпаков В. А., Федотова Н. Н. Глобальный капитализм: три великие трансформации. – М.: Культурная революция, 2008. – 608 с.

Фенелонов Е. А. Библиотечное районирование как основа организации системы обслуживания населения муниципальными библиотеками: Науч.-практ. пособие. – М.: Пашков дом, 2010. – 208 с.

Филатов С. Сетевая дипломатия БРИКС // Международная жизнь. – 2011. – № 5. – С. 105 – 112.

Фридман Л. А., Андрукович П. Ф., Гордон Л. А. и др. Типология несоциалистических стран (опыт многомерно-статистического анализа народных хозяйств). – М.: Наука, 1976. – 271 с.

Хаггет П. Пространственный анализ в экономической географии. – М.: Прогресс, 1968. – 391 с.

Хаггет П. География: синтез современных знаний. – М.: Прогресс, 1979. – 684 с.

Хайрутдинов А. Р. Исследование пространственной структуры современной международной торговли с использованием кластерного анализа // Региональные исследования. – 2011. − № 1. – С. 47 – 52.

Ханин С. Е. Экономико-географическое положение поселений: проблемы, модели (часть 1) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. – 1994а. – № 2. – С. 3 – 9.

Ханин С. Е. Экономико-географическое положение поселений: проблемы, модели (часть 2) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. – 1994б. – № 3. – С. 18 – 23.

Хараре Ф. Теория графов. – М.: УРСС: ЛЕНАНД, 2015. – 304 с.

Хачатурян А. Корпоративные институты и институциональные «ловушки» // Проблемы теории и практики управления. – 2012. – № 9/10. – С. 80 – 91.

Ховавко И. Ю. Плата за загрязнение окружающей среды в Российской Федерации как институциональная ловушка // Экономические науки. – 2011. – № 6. – С. 54 – 58.

Чеглов В. П. Сетевой ритейл: концепции и стратегии, ловушки и решения. – М.: Вузовский учебник; ИНФРА-М, 2013. – 205 с.

Чернова Л. С. Взаимосвязь типологии субъектов Российской Федерации и методов оценки экономического развития страны // Проблемы прогнозирования. – 2013. – № 2. – С. 127 – 139.

Чибилёв А. А. (мл.), Семенов Е. А. Очерки экономической географии Оренбургского края. Т. 1. – Екатеринбург: ООО «УЦАО», 2014. – 182 с.

Шапоров В. Перспективы эволюции и интеграции сетей 3G, Wi-Fi и WiMAX // Мобильные телекоммуникации. – 2004. – № 10. – С. 41 – 46.

Швецов А. Н. «Информационное общество»: теория и практика становления в мире и в России. – М.: КРАСАНД, 2012а. – 280 с.

Швецов А. Н. Пространственная организация «информационного общества» как предмет системного анализа и объект государственного регулирования // Регион: экономика и социология. – 2012б. – № 4. – С. 45 – 66.

Шелихов В. В., Шнырева Н. Н., Гавердовская Г. П. Организация почтовой связи: Учебник. – 2-е изд. – М.: Издат. центр «Академия», 2011. – 192 с.

Шилаев А. Е. Вопросы современной географии связи и телекоммуникаций РФ // Современные проблемы экономической и социальной географии России. – М.: Изд. Моск. гос. ун-та, 1998. – С. 111 – 128.

Шрейдер Ю. А. Равенство, сходство, порядок. – М.: Наука, 1971. – 254 с.

Шувалов В. Е. Концептуальные проблемы развития отечественной районной школы социально-экономической географии // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. – 2005. – № 1. – С. 13 – 25.

Шупер В. А. Самоорганизация городского расселения. – М.: Изд. Российского открытого ун-та, 1995. – 166 с.

Эрлих А. А. Технический анализ товарных и финансовых рынков. – 2-е изд. – М.: ИНФРА−М, 1996. – 176 с.

Юнь О. М. Восхождение к информационному обществу. – М.: Экономика, 2012. – 911 с.

Яковенко Н. В. Депрессивные регионы России: методология, теория, практика. – Иваново: ГУП ИО «Ивановский издательский дом», 2013. – 205 с.

Adams P. Network topologies and virtual place // Annals of Association of American Geographers. – 1998. – Vol. 88, № 1. – P. 88 − 106.

Agnew J. The territorial trap: the geographical assumptions of international relations theory // Review of International Political Economy. – 1994. – Vol. 1, № 1. – P. 53 – 80.

Allard S. W., Tolman R. M., Rosen D. The geography of deed: spatial distribution of barriers to employment in metropolitan Detroit // Policy Studies Journal. – 2003. – Vol. 31, № 3. – P. 293 – 307.

Alves W. B., Morrill R. L. Diffusion theory and planning // Economic Geography. – 1975. – Vol. 51, № 3. – P. 290 – 304.

Bakis H. Elements pour une geographic des telecommunications // Ann. Geogr. – 1980. – Vol. 89, № 496. – P. 657 – 688.

Batty M. Virtual geography // Futures. – 1997. – Vol. 29, № 4. – P. 337 – 352.

Berry B. J. L. A method for deriving multi-factor uniform regions // Przeglad Geograficzny. – 1961. – Vol. 33, № 2. – P. 263 – 282.

Bethlehem D. The end of geography: the changing nature of the international system and the challenge to international law // European Journal of International Law. – 2014. – Vol. 25, № 1. – P. 9 – 24.

Brenner N., Elden S. Henri Lefebvre on state, space, territory // International Political Sociology. – 2009. – Vol. 3, № 4. – P. 353 – 377.

Brown L. A. Models for spatial diffusion research // Office of naval research, Geography Branch. – 1965. – Technical Report, № 3. – P. 19 – 25.

Brown L. A. The market and infrastructure context of adoption: A spatial perspective on the diffusion of innovation // Economic Geography. – 1975. – Vol. 51, № 3. – P. 185 – 216.

Brown L. A., Cox K. B. Empirical regularities in the diffusion of innovation // Annals of Association of American Geographers. – 1971. – Vol. 61, № 3. – P. 551 − 559.

Brown L. A., Malecki E. J., Gross S. R., Shrestha M. N., Semple R. K. The diffusion of cable television in Ohio: A case study of diffusion agency location patterns and processes of the polynuclear type // Economic Geography. – 1974. – Vol. 50, № 4. – P. 285 – 299.

Buzetti L., Scarmellini G., Staluppi G. Une application des graphes en geographie // Cahiers Geogr. Besancon. – 1975. – № 13. – P. 47 – 57.

Chen B. Y., Li Q., Wang D., Shaw S.-L., Lam W. H. K., Yuan H., Fang Z. Reliable space-time prisms under travel time uncertainty // Annals of Association of American Geographers. – 2013. – Vol. 103, № 6. – P. 1502 − 1521.

Clarysse B., Muldur U. Regional cohesion in Europe? An analysis of how EU public RTD support influences the techno-economic regional landscape // Research Policy. – 2001. – Vol. 30, № 2. – P. 275 – 296.

Cliff A. D., Haggett P. On the efficiency of alternative in region-building problems // Environ. and Planning. – 1970. – № 3. – P. 285 – 294.

Comer J. C., Wikle T. A. Worldwide diffusion of the cellular telephone, 1995 – 2005 // Professional Geographer. – 2008. – Vol. 60, № 2. – P. 252 – 269.

Curry M. R. Toward a geography of a world without maps: Lessons from Ptolomy and postal codes // Annals of Association of American Geographers. – 2005. – Vol. 95, № 3. – P. 680 − 691.

Ding L., Haynes K. E., Li H. Modeling the spatial diffusion of mobile telecommunications in China // Professional Geographer. – 2010. – Vol. 62, № 2. – P. 248 – 263.

Dodge M., Kitchin R. Mapping Cyberspace. – London: Routledge, 2001. – 260 p.

Downey G. Telegraph messenger boys: crossing the borders between history of technology and human geography // Professional Geographer. – 2003. – Vol. 55, № 2. – P. 134 – 145.

Dunford M. Catching up or falling behind: Economic performance and regional trajectories in the "New Europe" // Economic Geography. – 2000. – Vol. 76, № 2. – P. 169 – 195.

Eisenmann T. R., Parker G., Van Alstyne M. W. Strategies for two-sided markets // Harvard Business Review. – 2006. – October. – P. 92 – 101.

Elden S. Land, terrain, territory // Progress in Human Geography. – 2010. – Vol. 34, № 6. – P. 799 – 817.

Evans S. M. Some developments in the diffusion patterns of Hutterite colonies // Canadian Geographer. – 1985. – Vol. 29, № 4. – P. 327 – 339.

Farber S., Neutens T., Miller H. J., Li X. The social interaction potential of metropolitan regions: A time-geographic measurement approach using joint

accessibility // Annals of Association of American Geographers. – 2013. – Vol. 103, № 3. – P. 483 − 504.

Fischer M. M. Regional taxonomy. A comparison of some hierarchic and non-hierarchic strategies // Reg. Sci. and Urban Econ. – 1980. – Vol. 10, № 4. – P. 503 – 537.

Glassman J. State power beyond the "territorial trap": the internationalization of the state // Political Geography. – 1999. – Vol. 18. – P. 669 – 696.

Goheen P. G. Canadian communications circa 1845 // Geographical Review. – 1987. – Vol. 77, № 1. – P. 35 – 51.

Goodchild M. NeoGeography and the nature of geographic expertise // Journal of Location Based Services. – 2009. – Vol. 3, № 2. – P. 82 – 96.

Graham S. The end of geography or the explosion of place? Conceptualizing space, place and information technology // Progress in Human Geography. – 1998. – Vol. 22, № 2. – P. 165 – 185.

Greig J. M. The end of geography?: globalization, communications, and culture in the international system // Journal of Conflict Resolution. – 2002. – Vol. 46, № 2. – P. 225 – 243.

Hagerstrand T. Innovation Diffusion as a Spatial Process. – Chicago: The University of Chicago Press, 1967. – 212 p.

Haggett H., Chorley R. J. Network Analysis in Geography. – London: Edward Arnold, 1969. – 348 p.

Hajkova V., Hajek P. Typology of regional innovation systems in Europe – a neural network approach // Int. Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences. – 2011. – Vol. 5, № 3. – P. 463 – 471.

Harris R. D. J. The three postal networks of the United States in the 1830s [Электронный ресурс]. – Режим доступа (01.02.2015): http://www.thebhc.org/publications/BEHonline/2004/Harris.pdf.

Hirschnitz-Garbers M., Stoll-Kleemann S. Opportunities and barriers in the implementation of protected area management: a qualitative meta-analysis of case studies from European protected areas // Geographical Journal. – 2011. – Vol. 177, № 4. – P. 321 – 334.

Hoff T. Problemy geograficzne pracy poczty // Zesz. nauk. Szkoly glown. planow. i statist. – 1962. – № 41. – S. 81 – 112.

Hoff T. Miedzynarodowe kontakty teleksowe // Przeglad Geograficzny. – 1991. – T. 63, № 1 – 2. – S. 99 – 122.

Holmes J. H. Telephone traffic dispersion and nodal regionalization in the Australian states // Austral. Geogr. Stud. – 1983. – Vol. 21, № 2. – P. 231 – 250.

Huang J.-C. Diffusion in an urban hierarchy: The case of Rotary clubs // Economic Geography. – 1974. – Vol. 50, № 4. – P. 333 – 340.

Huff D. L., Lutz J. M. The contagion of political unrest in independent Black Africa // Economic Geography. – 1974. – Vol. 50, № 4. – P. 352 – 367.

Jazdzewska I. The historical diversity of Poland's urban network: Cluster analysis versus historical regions // Geographia Polonica. – 2013. – Vol. 86, № 3. – P. 219 – 236.

Joseph A. E., Keddie P. D. The diffusion of grain corn production through southern Ontario, 1946 – 1971 // Canadian Geographer. – 1981. – Vol. 25, № 4. – P. 333 – 349.

Kansky K. J. Structure of Transportation Networks: Relationships between Network Geometry and Regional Characteristics (Research Paper № 84). – Chicago: Chicago University, Department of Geography, 1963. – 156 p.

Kinsley S. The matter of "virtual" geographies // Progress in Human Geography. – 2014. – Vol. 38, № 3. – P. 364 – 384.

Kiryushkin A. V., Robinson P. E. Russian railway postmarks. – Sheffield, 1994. – 180 p.

Kwan M.-P. Cyberspatial cognition and individual access to information: the behaviaral foundation of cybergeography // Environmental and Planning, B. – 2001. – Vol. 28, № 1. – P. 21 – 37.

Lee K., Lee H.-Y. An algorithm for graph-theoretic nodal accessibility measurement // Geographical Analysis. – 1998. – Vol. 30, № 1. – P. 1 – 14.

Lenntorp B. Paths in space-time environments: A time-geographic study of movement possibilities of individuals // Lund Studies in Geography. – 1976. – Vol. 44. – P. 1 – 150.

Loboda J. The diffusion of television in Poland // Economic Geography. – 1974. – Vol. 50, № 1. – P. 70 – 82.

Mantey D. Pulapka suburbanizacji , czyli o planach migracyjnych mlodych piaseczan // Przeglad Geograficzny. – 2013. – T. 85, № 2. – S. 271 – 289.

Martensson S. Childhood interaction and temporal organization // Economic Geography. – 1977. – Vol. 53, № 2. – P. 99 − 125.

Mattingly P. F. Patterns of horse devolution and tractor diffusion in Illinois, 1920 – 1982 // Professional Geographer. – 1987. – Vol. 39, № 3. – P. 298 – 309.

Miller H. J., Bridwell S. A. A field-based theory for time geography // Annals of Association of American Geographers. – 2009. – Vol. 99, № 1. – P. 49 − 75.

Misdorp P., De Pater B. Graph theory and conceptual networks in human geography // Tijdschrift voor econ. en sociale geografie. – 1984. – № 5. – P. 363 – 368.

Moreno R., Miguelez E. A relational approach to the geography of innovation: a typology of regions // Journal of Economic Surveys. – 2012. – Vol. 26, № 3. – P. 492 – 516.

Muller E., Doloreux D., Heraud J. F., Jappe A., Zenker A. Regional innovation capacities in new member states: a typology // Journal of European Integration. – 2008. – Vol. 30, № 5. – P. 653 – 669.

Pasqualetti M. J. Social barriers to renewable energy landscape // Geographical Review. – 2011. – Vol. 101, № 2. – P. 201 – 223.

Perkins R., Neumayer E. Is the Internet really after all? The determinants of telecommunications diffusion in historical perspective // Professional Geographer. – 2011. – Vol. 63, № 1. – P. 55 – 72.

Pikkalainen H., Pawlowski J. Global social knowledge management: from barriers to the selection of social tools // Electronic Journal of Knowledge Management. – 2013. – Vol. 11, № 1. – P. 3 – 17.

Pitts F. R. A graph theoretic approach to historical geography // Professional Geographer. – 1965. – Vol. 17, № 5. – P. 15 – 20.

Pred A. R. Large-city interdependence and the preelectronic diffusion of innovation in the U. S. // Geographical Analysis. – 1971. – Vol. 3, № 2. – P. 165 – 181.

Pred A. R. Diffusion, organizational spatial structure, and city-system development // Economic Geography. – 1975. – Vol. 51, № 3. – P. 252 – 268.

Pred A. Choreography of existence – Comments on Hagerstrand's time-geography and its usefulness // Economic Geography. – 1977. – Vol. 53, № 2. – P. 207 – 221.

Radil S. M., Flint C., Tita G. E. Spatializing social networks: using social network analysis to investigate geographies of gang rivalry, territoriality, and violence in Los Angeles // Annals of the Association of American Geographer. – 2010. – Vol. 100, № 2. – P. 307 – 326.

Ray D. M., Villeneuve P. Y., Roberge R. A. Functional prerequisites , spatial diffusion, and allometric growth // Economic Geography. – 1974. – Vol. 50, № 4. – P. 341 – 351.

Ratzel F. Politische Geographie. – 3-te Auflage. – Munchen-Berlin, 1923. – 626 s.

Regional Trajectories to the Knowledge Economy – Nordic-European Comparisons / M. Dahlstrom, S. Hedin, eds. – Oslo: Nordic Innovation Centre, 2010. – 144 p.

Rigby D. L., Essletzbichler J. Evolution, process variety, and regional trajectories of technological change in U.S. manufacturing // Economic Geography. – 1997. – Vol. 73, № 3. – P. 269 – 284.

Robinson P. E. Siberia: Postmarks and Postal History of the Russian Empire Period. – Sheffield, 1990. – 184 p.

Rouget N. Trajectoires et strategies agricoles dans les espaces urbains et periurbains. Entre specialization et conversion. L'exemple de la peripherie Sud-Est de l'agglomeration Lilloise // Bulletin de l'Association de Geographes Francais. – 2013. – September. – P. 286 – 302.

Scott D. US strategy in the Pacific – geopolitical positioning for the twenty-first century // Geopolitics. – 2012. – Vol. 17, № 3. – P. 607 – 628.

Secor A., Zook M. Critical infrastructure: mapping the leaky plumbing of US hegemony // Antipode. – 2012. – Vol. 44, № 1. – P. 5 – 9.

Shelton T., Zook M., Graham M. The technology of religion: mapping religious cyberscapes // Professional Geographer. – 2012. – Vol. 64, № 4. – P. 602 – 617.

Sheppard E., Couclelis H., Graham S., Harrington J. W., Onsrud H. Geographies of the information society // Int. J. Geographical Information Science. – 1999. – Vol. 13, № 8. – P. 797 – 823.

Slenczek M., Swiatek H. Rozwoj systemu sieci telefonicznej we Wroclawiu w ujeciu grafowym // Acta Universitatis wratislaviensis: Pr. Inst. Geogr. – 1984. – № 656. – S. 53 – 66.

Smallman-Raynor M., Cliff A. D. Epidemic diffusion process in a system of U.S. military camps: Transfer diffusion and the spread of typhoid fever in the Spanish-American war, 1898 // Annals of the Association of American Geographers. – 2001. – Vol. 91, № 1. – P. 71 – 91.

Steinberg R. H. Trade-environment negotiations in the EU, NAFTA, and WTO: regional trajectories of rule development // American Journal of International Law. – 1997. – Vol. 91, № 2. – P. 231 – 267.

Sugiura Y. Diffusion of Rotary clubs in Japan, 1920 – 1940: a case of non-profit-motivated innovation diffusion under a decentralized decision making structure // Economic Geography. – 1986. – Vol. 62, № 2. – P. 125 – 143.

Sveda V., Madajova M. Changing concepts of time geography in the era of information and communication technologies // AUPO Geographica. – 2012. – Vol. 43, № 1. – P. 15 – 30.

Taafe E. J., Morrill R. L., Gould P. Transport expansion in underdeveloped countries: A comparative analysis // Geographical Review. – 1963. – Vol. 53, № 4. – P. 503 – 529.

Tchilinghirian S. D., Stephen W. S. E. Stamps of the Russian Empire Used Abroad. – London: The British Society of Russian Philately, 1959. – 480 p.

Telegeography report [Электронный ресурс]. – Режим доступа (01.02.2015): htpp://www.telegeography.com/ products/telegeography-report.

Thrift N., Pred A. Time-geography: a new beginning // Progress in Human Geography. – 1981. − Vol. 5, № 2. – P. 277 − 286.

Tinkler K. J. Bounded planar networks: a theory of radial structures // Geographical Analysis. – 1972. – Vol. 4, № 1. – P. 5 – 33.

Tinkler K. J. An Introduction to Graph Theory Methods in Geography. – Norwich: GeoAbsrracts, 1977. – 56 p.

Tinkler K. J. Graph theory // Progress in geography. – 1979. – Vol. 3, № 1. – P. 85 – 116.

Topalogbou L., Kallioras D., Manetos P., Petrakos G. A border regions typology in the Enlarged European Union // Journal of Borderlands Studies. – 2005. – Vol. 20, № 2. – P. 67 – 89.

Torrens P. M. Wi-Fi geographies // Annals of the Association of American Geographers. – 2008. – Vol. 98, № 1. – P. 59 – 84.

Traceroute [Электронный ресурс]. – Режим доступа (01.02.2015): htpp://www.traceroute.org.

Trevelyan B., Smallman-Raynor M., Cliff A. D. The spatial dynamics of poliomyelitis in the United States: From epidemic emergence to vaccine-induced retreat, 1910 – 1971 // Annals of the Association of American Geographers. – 2005. – Vol. 95, № 2. – P. 269 – 293.

Tseng C.-P., Penning-Rowsell E. C. Micro-political and related barriers to stakeholder engagement in flood risk management // Geographical Journal. – 2012. – Vol. 178, № 3. – P. 253 – 269.

Turner A. Introduction to Neogeography. – Sebastopol, CA: O'Reilly Publisher, 2006. – 56 p.

Valentine G., Holloway S. L. Cyberkids? Exploring children's identities and social networks in one-line and off-line words // Annals of the Association of American Geographers. – 2002. – Vol. 92, № 2. – P. 302 – 319.

Vallega A. Appunti geografici sulle comunicazioni postali e telegrafiche // Riv. Geogr. Ital. – 1966. – Vol. 73, № 2. – P. 121 – 132.

Wen T.-H., Lin M.-H., Fang C.-T. Population movement and vector-borne disease transmission: differentiating spatial-temporal diffusion patterns of

commuting and non-commuting dengue cases // Annals of the Association of American Geographers. – 2012. – Vol. 102, № 5. – P. 1026 – 1037.

Werner Ch. Networks of minimum length // Canadian Geographer. – 1969. – Vol. 13, № 1. – P. 47 – 89.

Werner Ch. Formal study of the railway network in Schleswig-Holstein // Northwestern University Studies in Geography. – 1971. – № 18. – P. 59 – 79.

Wheeler J. O., Mitchelson R. L. Atlanta's role as an information center: intermetropolitan spatial links // Professional Geographer. – 1989a. – Vol. 41, № 2. – P. 162 – 172.

Wheeler J. O., Mitchelson R. L. Information flows among major metropolitan areas in the United States // Annals of the Association of American Geographers. – 1989б. – Vol. 79, № 4. – P. 523 – 543.

Wikle T. A., Comer J. C. Barriers to establishing low-power FM radio in the United States // Professional Geographer. – 2009. – Vol. 61, № 3. – P. 366 – 381.

Zaninetti J.-M. Urban sprawl in France. A regional typology of urbanization trends and its demographic and economic background // Bulletin of Geography (Socio-Economic Series). – 2006. – № 5. – P. 5 – 20.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Изменение почтово-географического положения сибирских поселений с почтовыми конторами в 1786 – 1916 гг.

Почтовые поселения	1786 г.	1800 г.	1830 г.	1858 г.	1880 г.	1902 г.	1916 г.
Тобольская губерния							
Березов	0,196	0,097	0,075	0,069	0,124	0,090	0,083
Ишим	-	0,367	0,298	0,309	0,194	0,140	0,258
Курган	-	0,210	0,156	0,159	0,069	0,079	0,133
Макушино	-	-	-	-	-	-	0,022
Петухово	-	-	-	-	-	-	0,026
Самаровское (Ханты-Мансийск)*	-	0,211	0,166	0,157	-	0,090	0,083
Сургут	-	0,087	0,065	0,058	0,124	0,048	0,016
Тара	-	0,191	0,141	0,149	0,108	0,100	0,180
Тобольск	0,610	0,596	0,489	0,234	0,258	0,161	0,270
Туринск	-	0,080	0,058	0,050	0,047	0,024	0,039
Тюкалинск	-	-	0,172	0,177	0,129	0,086	0,103
Тюмень	0,163	0,469	0,385	0,548	0,479	0,215	0,322
Ялуторовск	-	0,168	0,124	0,105	0,130	0,092	0,148
Томская губерния							
Алтайское	-	-	-	-	-	0,026	0,034
Барнаул	-	-	0,253	0,288	0,216	0,209	0,081
Бердск	-	-	-	0,138	0,067	0,151	0,087
Бийск	-	-	0,215	0,259	0,189	0,243	0,100
Боготол	-	-	-	-	-	0,021	0,032
Болотное	-	-	-	-	-	-	0,075
Бутырки	-	-	-	-	-	0,026	0,036
Белоглазово	-	-	-	-	-	0,033	0,019
Змеиногорск	-	--	0,094	0,083	0,059	0,105	0,039
Каинск (Куйбышев)	-	0,140	0,258	0,301	0,112	0,067	0,022
Камень (Камень-на-Оби)	-	-	-	-	-	0,037	0,063
Карасук	-	-	-	-	-	-	0,046
Каргат	-	-	-	-	0,055	0,028	0,036
Колывань	0,301	0,133	0,215	0,259	0,269	0,147	0,019

Кош-Агач	-	-	-	-	-	-	0,022
Кузнецк (Новокузнецк)	-	-	0,215	0,259	0,100	0,145	0,062
Локот	-	-	-	-	-	-	0,028
Мариинск	-	-	-	0,104	0,070	0,079	0,050
Ново-Николаевск (Новосибирск)	-	-	-	-	-	0,465	0,782
Салаирский рудник (Салаир)	-	-	-	-	-	0,039	0,094
Славгород	-	-	-	-	-	-	0,020
Спасское	-	-	-	-	-	0,030	0,027
Тайга	-	-	-	-	-	0,151	0,033
Татарск	-	-	-	-	-	-	0,071
Тисуль	-	-	-	-	-	0,014	0,013
Тогул	-	-	-	-	0,051	0,026	0,023
Томск	0,249	0,345	0,418	0,492	0,467	0,066	0,052
Усть-Чарышская Пристань	-	-	-	-	-	0,025	0,018
Чаны	-	-	-	-	-	-	0,016
Чистюнька	-	-	-	-	-	0,078	0,026
Чулым	-	-	-	-	-	-	0,018
<u>Енисейская губерния</u>							
Абаканское (-)**	-	-	-	-	-	0,064	0,066
Ачинск	0,695	0,233	0,143	0,196	0,138	0,113	0,135
Енисейск	0,162	0,088	0,143	0,125	0,098	0,056	0,066
Канск	-	0,229	0,100	0,132	0,092	0,081	0,088
Каргино	-	-	-	0,101	0,069	0,092	0,119
Корелино (-)	-	-	-	-	0,059	0,048	0,018
Красноярск	-	0,178	0,325	0,409	0,377	0,497	0,614
Минусинск	-	-	0,066	0,083	0,036	0,015	0,040
Рыбинское (Рыбное)	-	-	-	0,071	0,049	0,027	0,030
Туруханск (Старый Туруханск)	-	-	0,102	0,099	0,080	0,048	0,055
Ужур	-	-	-	0,083	-	0,014	0,054
<u>Иркутская губерния</u>							
Балаганск	-	-	-	-	-	0,024	0,018
Бодайбо	-	-	-	-	-	0,028	0,019
Верхоленск	-	-	-	-	0,046	0,054	0,013
Витим	-	-	0,129	0,109	0,147	0,214	0,127

Жигалово	-	-	-	-	0,062	0,057	0,030
Зима	-	-	-	-	-	0,020	0,022
Иркутск	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,886
Качуг	-	-	0,123	0,081	0,045	0,021	0,024
Киренск	-	0,214	0,169	0,220	0,226	0,077	0,040
Лиственичное (Листвянка)	-	-	-	-	-	0,014	0,060
Нижнеудинск	0,281	0,146	0,107	0,098	0,137	0,044	0,025
Слюдянка	-	-	-	-	-	-	0,032
Тайшет	-	-	-	-	-	-	0,030
Тулун	-	-	-	-	0,074	0,093	0,074
Тыреть	-	-	-	-	-	-	0,057
Усолье (Усолье-Сибирское)	-	-	-	-	-	0,022	0,014
Усть-Кут	-	-	-	0,081	0,059	0,173	0,111
Черемхово	-	-	0,099	0,109	0,153	0,090	0,031
Забайкальская область							
Аникино	-	-	-	-	-	0,049	0,017
Баргузин	-	-	-	-	-	0,069	0,039
Березовка (-)	-	-	-	-	-	0,019	0,041
Верхнеудинск (Улан-Удэ)	0,160	0,291	0,225	0,243	0,249	0,100	0,087
Горбица	-	-	-	-	0,052	0,045	0,025
Горный Зерентуй	-	-	-	-	-	0,069	0,065
Заиграево	-	-	-	-	-	-	0,010
Кабанск	-	-	-	0,079	0,091	0,051	0,039
Казаковское (Казаков-ский Промысел)	-	-	-	-	0,028	0,015	0,006
Кайдалово	-	-	-	-	-	0,115	0,040
Мысовск (Бабушкин)	-	-	-	-	-	0,106	0,048
Нерчинск	-	0,156	0,123	0,374	0,372	0,127	0,081
Нерчинский Завод	-	0,086	0,064	0,057	0,069	0,054	0,035
Оловянная	-	-	-	-	-	0,071	0,062
Песчанка (-)	-	-	-	-	-	0,020	0,008
Петровский Завод (Петровск-Забайкальский)	-	-	-	0,052	0,036	0,083	0,073
Селенгинск (Новоселенгинск)	-	0,120	0,087	0,760	0,050	0,078	0,076
Сретенск	-	-	-	-	0,047	0,268	0,213

Троицкосавск (Кяхта)	-	0,078	0,057	0,760	0,050	0,063	0,070
Укыр	-	-	-	-	-	0,045	0,026
Усть-Кара (Усть-Карск)	-	-	-	-	-	0,03	0,018
Хилок	-	-	-	-	-	-	0,022
Чита	-	-	-	0,100	0,091	0,679	0,522
Амурская область							
Аркадие-Семеновская (Аркадьевка)	-	-	-	-	-	-	0,065
Благовещенск	-	-	-	0,168	0,238	0,125	0,401
Джалинда	-	-	-	-	-	0,060	0,021
Екатерино-Никольское	-	-	-	-	-	0,091	0,016
Зея	-	-	-	-	-	0,017	0,049
Иннокентьевка	-	-	-	-	-	0,038	0,013
Михайловское (Михайловка)	-	-	-	-	-	-	0,020
Михайло-Семеновское (Ленинское)	-	-	-	-	0,083	0,097	0,026
Покровка	-	-	-	-	0,059	0,027	0,014
Поярково	-	-	-	-	-	0,038	0,017
Радде	-	-	-	-	-	0,091	0,018
Якутская область							
Вилюйск	-	-	-	-	-	0,030	0,020
Нохтуйск	-	-	-	0,099	0,112	0,064	0,018
Олёкминск	-	0,195	0,140	0,111	0,085	0,077	0,047
Якутск	0,415	0,190	0,156	0,466	0,374	0,426	0,373
Камчатская область							
Охотск	0,489	0,343	0,394	-	0,185	-	0,127
Петропавловск (Петро-павловск-Камчатский)	0,359	0,257	0,065	0,058	-	0,030	0,430
Тигиль	-	-	-	-	-	-	0,062
Усть-Большерецк	-	-	-	-	-	-	0,076
Приморская и Сахалин-ская области							
Александровский пост (Александровск-	-	-	-	-	-	0,051	0,0220

Саха-линский)							
Александровское (Де-Кастри)	-	-	-	-	-	0,014	0,006
Анучино	-	-	-	-	-	0,016	0,019
Барабаш	-	-	-	-	-	0,022	0,010
Владивосток	-	-	-	-	0,081	0,340	0,019
Владимиро-Алексан-дровское	-	-	-	-	-	0,046	0,030
Вознесенское	-	-	-	-	-	0,075	0,028
Иман (Дальнереченск)	-	-	-	-	-	0,063	0,068
Камень-Рыболов	-	-	-	-	-	0,022	0,017
Корсаковский пост (Корсаков)	-	-	-	-	-	0,036	-
Мариинско-Успенское (Мариинское)	-	-	-	-	-	0,070	0,039
Николаевск (Николаевск-на-Амуре)	-	-	-	0,111	0,086	0,054	0,056
Никольск-Уссурийский (Уссурийск)	-	-	-	-	0,081	0,107	0,200
Новокиевское (Краскино)	-	-	-	-	-	0,037	0,009
Пост Св. Ольги (Ольга)	-	-	-	-	-	0,021	0,030
Посьет	-	-	-	-	0,052	0,037	0,017
Раздольное	-	-	-	-	-	0,083	0,032
Славянка	-	-	-	-	-	0,029	0,009
Тихменевский пост (Тихменево)	-	-	-	-	-	0,013	-
Троицкое	-	-	-	-	-	0,024	0,019
Хабаровск	-	-	-	0,177	0,379	0,263	0,223
Черниговка	-	-	-	-	-	0,022	0,018
Шкотово	-	-	-	-	-	-	0,060

Примечания.

* В скобках указано современное название населенного пункта в тех случаях, когда было изменено первоначальное название.

** Знак “(-)“ означает, что сейчас этого населенного пункта нет в России.

Приведены только те поселения, в которых были почтовые (почтово-телеграфные) конторы в указанные годы.

Приложение 2. Последовательность открытия вспомогательных почтовых пунктов (ВПП) на станциях Великого Сибирского железнодорожного пути (на участке от города Курган до станции Маньчжурия; июль 1895 г. – декабрь 1902 г.)

Губерния (область) и станции на ее территории	Порядок открытия ВПП			
	в действительности	по контагиозной модели	по каскадной модели	по сетевой модели
Тобольская				
Курган	-	1	7,5	-
Варгаши	1,5*	2	75	1,5
Лебяжье	1,5	3	75	1,5
Макушино	-	4	75	-
Петухово	3	5	75	3,5
Мамлютка	4	6	75	3,5
Кормиловка	14	7	75	5,5
Калачинская	5	8	75	5,5
Томская				
Шадринская	14	9	75	15
Татарская	14	10	75	15
Карачи	14	11	75	15
Тебисская	14	12	75	15
Каинск-Томский	14	13	7,5	15
Кожурла	14	14	75	15
Убинская	14	15	75	15
Каргат	14	16	75	15
Чулым	14	17	75	15
Дупленская	14	18	75	15
Коченево	-	19	75	-
Чик	-	20	75	-
Обь	-	21	75	-
Сокур	-	22	75	-
Ояш	-	23	75	-
Болотное	-	24	75	-
Поломошная	14	25	75	15
Литвиново	-	26	75	-
Тайга	-	27	75	-
Лебедянка	-	28	75	-
Судженка	23	29	75	15
Яя	-	30	75	-

Ижморская	14	31	75	15
Берикульская	14	32	75	15
Мариинск	-	33	7,5	-
Суслово	14	34	75	15
Тяжин	-	35	75	-
Итаты	14	36	75	15
Боготол	-	37	75	-
Красная	14	38	75	15
Енисейская				
Ачинск	-	39	7,5	-
Тарутино	-	40	75	-
Чернореченская	-	41	75	-
Козулька	-	42	75	-
Кемчуг	-	43	75	-
Жуковка	-	44	75	-
Кача	-	45	75	-
Еловка	-	46	75	-
Минино	33	47	75	34
Красноярск	-	48	2	-
Енисей	-	49	75	-
Зыково	35,5	50	75	34
Сорокино	-	51	75	-
Камарчага	-	52	75	-
Балай	-	53	75	-
Ольгинская	-	54	75	-
Троицко-Заозерная	-	55	75	-
Тырбыл	-	56	75	-
Петрушково	-	57	75	-
Канск	-	58	7,5	-
Иланская	-	59	75	-
Ингаш	-	60	75	-
Тинская	-	61	75	-
Ключи	-	62	75	-
Иркутская				
Левая	27,5	63	75	27,5
Бирюса	-	64	75	-
Байроновка	27,5	65	75	27,5
Разгон	-	66	75	-
Алзамай	27,5	67	75	27,5
Замзор	27,5	68	75	27,5
Камышет	-	69	75	-
Ук	-	70	75	-
Нижнеудинск	-	71	7,5	-
Хингуй	27,5	72	75	27,5

Худоеланская	27,5	73	75	27,5
Курзан	27,5	74	75	27,5
Тулун	-	75	75	-
Азей	27,5	76	75	27,5
Шерагул	-	77	75	-
Куйтун	-	78	75	-
Кимильтей	-	79	75	-
Зима	-	80	75	-
Тыреть	-	81	75	-
Залари	-	82	75	-
Головинская	32	83	75	34
Кутулик	-	84	75	-
Черемхово	-	85	75	-
Половина	-	86	75	-
Мальта	35,5	87	75	34
Тельма	-	88	75	-
Суховская	-	89	75	-
Иркутск	-	90	2	-
Михалево	-	91	75	-
Байкал	34	92	75	34
Забайкальская				
Мысовая	-	93	75	-
Посольская	45,5	94	75	45,5
Селенга	45,5	95	75	45,5
Татаурово	-	96	75	-
Верхнеудинск	-	97	7,5	-
Онохой	45,5	98	75	45,5
Заиграево	45,5	99	75	45,5
Илька	45,5	100	75	45,5
Горхон	-	101	75	-
Кижа	-	102	75	-
Петровский завод	-	103	75	-
Тарбагатай	45,5	104	75	45,5
Толбага	-	105	75	-
Бада	45,5	106	75	45,5
Хилок	45,5	107	75	45,5
Хушенга	-	108	75	-
Тайдут	-	109	75	-
Могзон	45,5	110	75	45,5
Сохондо	-	111	75	-
Яблоновая	45,5	112	75	45,5
Ингода	45,5	113	75	45,5
Чита	-	114	2	-
Кручина	45,5	115	75	45,5

Маккавеево	-	116	75	-
Карымская	45,5	117	75	45,5
Китайский разъезд	-	118	75	-
Адриановка	-	127	75	-
Бурятская	-	128	75	-
Могойтуй	45,5	129	75	45,5
Ага	-	130	75	-
Оловянная	-	131	75	-
Турга	-	132	75	-
Камарная	-	133	75	-
Борзя	-	134	75	-
Тимошкино	-	135	75	-
Шарасун	-	136	75	-
Сибирь	-	137	75	-
Маньчжурия	-	138	75	-
Ветвь на Сретенск				
Булак	45,5	119	75	45,5
Зубарево	45,5	120	75	45,5
Онон	-	121	75	-
Шилка	45,5	122	75	45,5
Нерчинск	-	123	7,5	-
Бянкино	-	124	75	-
Баян	45,5	125	75	45,5
Сретенск	-	126	75	-

Примечание. * В случае одновременного открытия ВПП на нескольких станциях, каждой станции присваивалось среднеарифметическое значение порядковых номеров этих станций.

Приложение 3. Формирование уездных (окружных) почтовых сетей в досоветской Сибири.

Уезд (округ)	Количество открытых учреждений	Годы формирования сети
Тобольский	5	1843 – 1916
Тюменский	3	1857 – 1909
Ялуторовский	5	1877 – 1916
Ишимский	5	1843 – 1916
Тюкалинский	8	1843 – 1916
Курганский	3	1843 – 1916
Тарский	7	1888 – 1916
Березовский	3	1805 – 1901
Каинский	7	1859 – 1916
Томский	14	1843 – 1916
Мариинский	10	1885 – 1916
Кузнецкий	12	1871 – 1916
Барнаульский	32	1871 – 1916
Бийский	21	1888 – 1916
Змеиногорский	16	1859 – 1916
Ачинский	9	1854 – 1916
Красноярский	7	1854 – 1916
Канский	10	1843 – 1916
Минусинский	11	1859 – 1916
Енисейский	10	1842 – 1916
Туруханский	2	1914 – 1916
Нижнеудинский	17	1860 – 1916

Балаганский	16	1859 – 1916
Иркутский	18	1859 – 1916
Верхоленский	10	1829 – 1916
Киренский	24	1830 – 1916
Олёкминский	4	1854 – 1911
Якутский	9	1863 – 1909
Вилюйский	2	1914 – 1916
Селенгинский	7	1859 – 1916
Верхнеудинский	12	1833 – 1916
Читинский	12	1887 – 1916
Нерчинский	10	1859 – 1916
Нерчинско-Заводской	17	1871 – 1909
Троицкосавский	2	1788 – 1888
Акшинский	4	1889 – 1900
Баргузинский	3	1874 – 1911
Хабаровский	17	1887 – 1916
Удский	8	1887 – 1916
Иманский	6	1914 – 1916
Никольск-Уссурийский	15	1872 – 1916
Ольгинский	15	1895 – 1916
Амурская область*	46	1860 – 1916
Сахалинская область	4	1896 – 1909
Камчатская область	13	1829 – 1914

Примечание. * Данные по Амурской, Камчатской и Сахалинской областям приведены в целом, без деления на уезды.

Приложение 4. Почтово-сетевые барьеры Сибири (1782 – 1916 гг.).

Хронологическая последовательность появления барьеров приводится с указанием названия барьера (по названию соответствующего портала; см. § 5.3), продолжительности его существования (количества календарных месяцев) и положения в системе административно-территориального деления Российской империи (1916 г.). Полужирным шрифтом выделены барьеры, которые не были ликвидированы до 1 января 1917 г. В перечень включены только значимые барьеры, т.е. просуществовавшие не менее 12 месяцев.

Почтово-сетевые барьеры: 1) Тобольск-южный (72 месяца; Тобольская губерния), 2) Томск-восточный (15; Томская губ.), 3) Томск-северо-западный (120; там же), 4) Березов-северный (1411; Тобольская губ.), 5) Березов-восточный (84; там же), 6) Енисейск-северный (480; Енисейская губ.), 7) Енисейск-южный (48; там же), 8) Тюмень-юго-восточный (60; Тобольская губ.), 9) Тюмень-северо-западный (72; там же), 10) Нижнеудинск-юго-восточный (13; Иркутская губ.), 11) Колывань-южный (252; Томская губ.), 12) Верхнеудинск-северо-западный (1238; Забайкальская область), 13) Верхнеудинск-восточный (60; там же), 14) Верхнеудинск-южный (36; там же), 15) Иркутск-северный (1121; Иркутская губ.), 16) Иркутск-юго-западный (1152; там же), 17) **Якутск-северный** (1568; Якутская обл.), 18) Якутск-северо-восточный (1392; там же), 19) Якутск-южный (925; там же), 20) Якутск-северо-западный (1236; там же), 21) Ачинск-южный (459; Енисейская губ.), 22) Петропавловcr-западный (25; Акмолинская обл.), 23) Тара-западный (1456; Тобольская губ.), 24) Кяхта-восточный (1263; Забайкальская обл.), 25) Красноярск-северо-западный (1191; Енисейская губ.), 26) Ялуторовск-западный (1070; Тобольская губ.), 27) Омск-северо-восточный (638; Акмолинская обл.), 28) Омск-северо-западный (433; там же), 29) Сургут-восточный (1492; Тобольская губ.), 30) Нерчинский завод-северный (684; Забайкальская обл.), 31) Нерчинский завод-южный (1056; там же), 32) Змеиногорск-северо-восточный (1176; Томская губ.), 33) Змеиногорск-юго-

восточный (1069; там же), 34) Змеиногорск-северо-западный (1164; там же), 35) Бийск-юго-восточный (1191; там же), 36) Бийск-южный (1142; там же), 37) Бийск-западный (1128; там же), 38) Бийск-северо-западный (1299; там же), 39) **Гижига-северо-восточный** (1101; Камчатская обл.), 40) Канск-северный (771; Енисейская губ.), 41) Канск-южный (732; там же), 42) Ачинск-северный (1107; там же), 43) Верхнеудинск-северо-восточный (475; Забайкальская обл.), 44) Минусинск-восточный (964; Енисейская губ.), 45) Минусинск-юго-западный (1068; там же), 46) Туруханск-северный (1083; там же), 47) Барнаул-западный (790; Томская губ.), 48) Черемхово-северный (662; Иркутская губ.), 49) Черемхово-северо-восточный (665; там же), 50) Черемхово-восточный (1001; там же), 51) Черемхово-западный (972; там же), 52) Петровский завод-южный (723; Забайкальская обл.), 53) Мариинск-западный (520; Томская губ.), 54) Каргино-северо-восточный (758; Енисейская губ.), 55) Каргино-восточный (525; там же), 56) Рыбинское-юго-восточный (823; там же), 57) Рыбинское-юго-западный (854; там же), 58) Готопутово-восточный (605; Тобольская губ.), 59) **Охотск-южный** (720; Камчатская обл.), 60) Усть-Кут-западный (531; Иркутская губ.), 61) Чита-западный (435; Забайкальская обл.), 62) Шелопугино-южный (337; там же), 63) Ужур-западный (682; Енисейская губ.), 64) Софийск-восточный (340; Приморская обл.), 65) Благовещенск-северо-восточный (665; Амурская обл.), 66) Благовещенск-восточный (663; там же), 67) Томск-западный (386; Томская губ.), 68) Троицкосавск-западный (690; Забайкальская обл.), 69) Корелино-северо-восточный (339; Енисейская губ.), 70) Кимильтей-восточный (599; Иркутская губ.), 71) Витим-южный (444; там же), 72) Хабаровск-южный (232; Приморская обл.), 73) Хабаровск-юго-западный (261; там же), 74) Николаевск-западный (552; там же), 75) Владивосток-северный (122; там же), 76) Владивосток-восточный (294; там же), 77) Владивосток-юго-западный (16; там же), 78) Иркутск-юго-восточный (171; Иркутская губ.), 79) Жигалово-западный (243; там же), 80) Тулун-северный (84; там же), 81) Тулун-юго-западный (471; там же), 82) Анисимовское-

западный (508; Томская губ.), 83) Сретенск-северо-восточный (181; Забайкальская обл.), 84) Булатовское-северный (233; Томская губ.), 85) Исетское-западный (254; Тобольская губ.), 86) Тунка-северный (398; Иркутская губ.), 87) Тунка-западный (398; там же), 88) Никольск-Уссурийский-северный (73; Приморская обл.), 89) Никольск-Уссурийский-северо-восточный (170; там же), 90) Никольск-Уссурийский-западный (169; там же), 91) Никольск-Уссурийский-северо-западный (71; там же), 92) Медведск-восточный (252; Томская губ.), 93) Черняево-северо-восточный (77; Амурская обл.), 94) Рыбное-на-Ангаре-восточный (283; Енисейская губ.), 95) Устьянское-северный (275; там же), 96) Шила-северный (353; там же), 97) Поярково-восточный (325; Амурская обл.), 98) Тяжин-южный (144; Томская губ.), 99) Боготол-северный (315; там же), 100) Боготол-северо-западный (336; там же), 101) Абаканск-восточный (292; Енисейская губ.), 102) Абаканск-западный (220; там же), 103) Александровский-пост-восточный (254; Сахалинская обл.), 104) Александровский-пост-южный (104; там же), 105) **Маккавеево-северный** (304; Забайкальская обл), 106) Макковеево-юго-восточный (148; там же), 107) Акша-восточный (129; там же), 108) Туринск-северо-восточный (326; Тобольская губ.), 109) Чистюнька-западный (166; Томская губ.), 110) Спасское-северный (173; там же), 111) Спасское-северо-восточный (287; там же), 112) Усть-Уда-северный (333; Иркутская губ.), 113) Ново-Назарово-восточный (291; Енисейская губ.), 114) Ново-Назарово-западный (327; там же), 115) Вилюйск-западный (289; Якутская обл.), 116) Мангут-юго-западный (133; Забайкальская обл.), 117) Благовещенск-северо-восточный (252; Амурская обл.), 118) Алтайское-юго-восточный (176; Томская губ.), 119) Алтайское-южный (228; там же), 120) Нижнеилимское-северный (252; Иркутская губ.), 121) **Доно-юго-восточный** (179; Забайкальская обл.), 122) Владимиро-Александровск-северный (70; Приморская обл.), 123) Камень-южный (208; Томская губ.), 124) Камень-западный (94; там же), 125) Анучино-северный (246; Приморская обл.), 126) Чита-юго-западный (185; Забайкальская обл.), 127) Сорокино-северный (189;

Томская губ.), 128) Иман-северо-восточный (217; Приморская обл.), 129) Куэнга-северный (146; Забайкальская обл.), 130) Тыреть-восточный (172; Иркутская губ.), 131) Кыра-юго-западный (187; Забайкальская обл.), 132) Онгудай-юго-восточный (100; Томская губ.), 133) Бодайбо-северо-восточный (142; Иркутская губ.), 134) **Бодайбо-юго-восточный** (100; там же), 135) Пост Святой Ольги-северный (150; Приморская обл.), 136) Волчиха-северный (110; Томская губ.), 137) Волчиха-северо-западный (122; там же), 138) Бутырки-восточный (102; там же), 139) **Средне-Колымск-северный** (174; Якутская обл.), 140) Шкотово-восточный (98; Приморская обл.), 141) Карасук-южный (85; Томская губ.), 142) Улала-южный (100; Томская губ.), 143) Юлия Рудник-южный 94; Енисейская губ.), 144) Брюханово-восточный (49; Томская губ.), 145) Шелковниково-западный (43; там же), 146) Ординское-юго-восточный (67; там же), 147) Абан-северо-восточный (43; Енисейская губ.), 148) Шелаболиха-северный (32; Томская губ.), 149) Крутиха-северо-западный (36; там же), 150) Славгород-восточный (48; там же), 151) Зилово-северо-восточный (21; Забайкальская обл.), 152) Идринское-восточный (54; Енисейская губ.), 153) Юдино-западный (50; Томская губ.), 154) Ирбейское-южный (34; Енисейская губ.), 155) Борисовское-восточный 46; Томская губ.), 156) Шипицинское-северо-восточный (50; там же), 157) Чёрный Ануй-северный (41; там же), 158) Алексеевск-юго-восточный (13; Амурская обл.), 159) Алексеевск-западный (42; там же), 160) Долгий Мост-северо-восточный (39; Енисейская губ.), 161) Тюменцевское-южный (42; Томская губ.), 162) Тюхтет-северный (24; там же), 163) Берикуль-северо-восточный (25; там же), 164) Ивановское-восточный (24; Амурская обл.), 165) Решеты-северный (26; Томская губ.), 166) Голуметь-северный (23; Иркутская губ.), 167) Александровское-южный (22; Амурская обл.).

Приложение 5. Ловушки развития почтовой сети Сибири (1782 – 1916 гг.).

Хронологическая последовательность населенных пунктов, попавших в почтово-сетевые ловушки развития и сумевших из них выйти до 1 января 1917 г., приводится с указанием продолжительности пребывания в ловушке (количества календарных месяцев) и положения в системе административно-территориального деления Российской империи (1916 г.). Перечисление поселений дается по каждой из четырех ловушек в отдельности.

Поселения, попавшие в уездно-городскую ловушку развития и сумевшие выйти из нее: 1) Кондинское (1002 месяца; Тобольская губерния), 2) Каргино (615; Енисейская губ.), 3) Иевлево (1001; Тобольская губ), 4) Кимильтей (831; Иркутская губ.), 5) Кульск (867; Забайкальская область), 6) Биликтуйское (649; Иркутская губ.), 7) Амга (868; Якутская обл.), 8) Ужур (756; Енисейская губ.), 9) Нижне-Камчатск (180; Камчатская обл.), 10) Аян (1208; там же), 11) Рыбинское (1172; Тобольская губ.), 12) Каргатский Форпост (1001; Томская губ.), 13) Кустунское (822; Енисейская губ.), 14) Рыбинское (624; Енисейская губ.), 15) Троицкосавск (822; Забайкальская обл.), 16) Боярская (651; там же), 17) Готопутово (630; Тобольская губ.), 18) Новозаимское (1004; там же), 19) Николаевское (819; там же), 20) Туринская Слобода (1080; там же), 21) Шелопугино (727; Забайкальская обл.), 22) Тундринское (1503; Тобольская губ.), 23) Витим (456; Иркутская губ.), 24) Нохтуйск (750; Якутская обл.), 25) Средняя Кара (938; Забайкальская), 26) Тогул (832; Томская губ.), 27) Смоленское (1003; там же), 28) Шемонаиха (1003; там же), 29) Верхоленск (708; Иркутская губ.), 30) Гижига (1124; Камчатская обл.), 31) Верхне-Инбатское (1080; Енисейская губ.), 32) Карелино (421; там же), 33) Еланское (209; Тобольская губ.), 34) Балаганск (696; Иркутская губ.), 35) Бердск (312; Томская губ.), 36) Колыон (533; там же), 37) Кайдалово (438; Забайкальская обл.), 38) Де-Кастри (365; Приморская обл.), 39) Троицкое (342; там же), 40) Михайло-Семеновское (16; Амурская обл.), 41) Камень-Рыболов (78; Приморская обл.), 42) Баргузин (168; Забайкальская обл.), 43) Рыковское

(254; Сахалинская обл.), 44) Сунтар (289; Якутская обл.), 45) Марково (227; Камчатская обл.), 46) Иман (125; Приморская обл.), 47) Пост Св. Ольги (70; там же), 48) Верхоянск (175; Якутская обл.) и 49) Средне-Колымск (175; там же).

Примечание: в 6 уездах (Троицкосавском, Верхоленском, Балаганском, Баргузинском, Иманском и Ольгинском) первые почтовые учреждения были открыты не в уездных центрах, так как на момент их открытие эти уезды еще не существовали; в пяти уездах (Охотском, Гижигинском, Марковском, Верхоянском и Средне-Колымском) на 31 декабря 1916 г. отсутствовали вторые почтовые учреждения.

Поселения, попавшие в градо-конторскую ловушку развития и сумевшие выйти из нее, упорядочены по дате выхода из ловушки: 1) Ново-Николаевск (91 месяц; Томская губ.), 2) Красноярск (117; Енисейская губ.), 3) Владивосток (128; Приморская обл.), 4) Иркутск (136; Иркутская губ.), 5) Никольск-Уссурийский (139; Приморская обл.), 6) Чита (154; Забайкальская обл.), 7) Хабаровск (165; Приморская обл.), 8) Каинск (179; Томская губ.), 9) Томск (211; томская губ.), 10) Благовещенск (227; Амурская обл.), 11) Тобольск (283; Тобольская губ.), 12) Нижнеудинск (301; Иркутская губ.), 13) Татарск (65; Томская губ).

Примечания: в городе Тюмень второе учреждение – Тюменское железнодорожное почтовое отделение – открыли в июне 1891 г., а в январе 1914 г. его закрыли, что заставляет квалифицировать этот случай как повторное вхождение в ту же ловушку; город Боготол не попал в эту ловушку, так как еще до придания ему статуса города (июнь 1912 г.) здесь было открыто второе учреждение (апрель 1909 г.); помимо Боготола, вторые почтовые учреждения были открыты в поселениях, не являвшихся городами, – Зиме, Тулуне (оба в Иркутской губ.), Сретенске и Шилке (оба в Забайкальской обл.).

Поселения, попавшие в почтово-вагонную ловушку и сумевшие выйти из нее: 1) Тугулым (299 месяцев; Тобольская губ.), 2) Первая Речка (266; Приморская обл.), 3) Лебяжье (139; Тобольская губ.), 4) Макушино (122; там же), 5) Петухово (139; там же), 6) Мамлютка (179; там же), 7) Спасская (102; Приморская обл.), 8) Иман (28; там же), 9) Калачинская (166; Томская губ.), 10) Татарская (110; там же), 11) Чаны (141; там же), 12) Каргат (165; там же), 13) Чулымская (112; там же), 14) Коченево (156; там же), 15) Чик (215; там же), 16) Кривощёково (247; там же), 17) Обь (19; там же), 18) Ояш (233; там же), 19) Тутальская (182; там же), 20) Тайга (2; там же), 21) Анжерский (139; там же), 22) Судженка (118; там же), 23) Ижморская (235; там же), 24) Берикульская (206; там же), 25) Тяжин (164; там же), 26) Итат (143; там же), 27) Козулька (231; Енисейская губ.), 28) Троицко-Заозерное (218; там же), 29) Петрушково (157; там же), 30) Иланская (116; там же), 31) Ключи (161; там же), 32) Бикин (197; Приморская обл.), 33) Вяземская (195; там же), 34) Тайшет (87; Иркутская губ.), 35) Камышет (213; там же), 36) Ук (138; там же), 37) Шерагул (176; там же), 38) Тыреть (14; там же), 39) Залари (100; там же), 40) Кутулик (141; там же), 41) Усолье (37; там же), 42) Иннокентьевская (69; там же), 43) Слюдянка (88; там же), 44) Танхой (165; Забайкальская обл.), 45) Зиграево (83; там же), 46) Тарбагатай (190; там же), 47) Хилок (80; там же), 48) Могзон (83; там же), 49) Урульга (7; там же), 50) Онон (7; там же), 51) Гродеково (175; Приморская обл.), 52) Карымская (180; Забайкальская обл.), 53) Адриановка (147; там же), 54) Могойтуй (181; там же), 55) Оловянная (35; там же), 56) Даурия (105; там же), 57) Бушулей (37; там же), 58) Ксениевская (7; там же), 59) Могоча (8; там же), 60) Ерофей Павлович (31; Амурская обл.), 61) Уруша (30; там же). 62) Вагай (33; Тобольская губ.), 63) Карасульское (32; там же), 64) Называевское (18; там же), 65) Кангауз (26; Приморская обл.), 66) Магдагачи (17; Амурская обл.), 67) Ушумун (20; там же), 68) Средне-Белая (19; там же). 69) Черепаново (13; Томская губ.), 70) Рубцовское (12; там же), 71) Екатеринославка (5; Амурская

обл.), 72) Домекан (1; там же), 73) Ин (4; там же), 74) Бира (10; там же), 75) Ульдуринское (3; там же).

Поселения, попавшие в почтово-пароходную ловушку и сумевшие выйти из нее: 1) Усть-Баргузин (71; Забайкальская обл.), 2) Уктыч (129; там же), 3) Ботовское (129; там же), 4) Ушаково (74; Амурская обл.), 5) Бибиково (127; там же), 6) Екатериновка (94; там же), 7) Марково (117; там же), 8) Гильчин (117; там же), 9) Пашково (64; там же), 10) Вознесенская (128; там же), 11) Больше-Михайловское (68; Приморская обл.), 12) Сусанино (128; там же), 13) Мача (104; Иркутская губ.), 14) Нерюктейское (49; Якутская обл.), 15) Чурапча (28; там же), 16) Алданское (28; там же), 17) Нижне-Амгинское (28; там же), 18) Верхне-Вилюйск (105; там же), 19) Кутаны (81; там же), 20) Нюрба (81; там же), 21) Сунтар (68; там же), 22) Охотск (21; Камчатская обл.), 23) Гижига (93; там же), 24) Тигиль (77; там же), 25) Сопочное (77; там же), 26) Утхолок (77; там же), 27) Хайрузово (77; там же), 28) Мономахово (77; там же), 29) Облуковино (77; там же), 30) Коль (77; там же), 31) Усть-Большерецк (77; там же), 32) Петропавловск (77; там же), 33) Красноярово (13; Амурская обл.), 34) Мазаново (12; там же), 35) Кухтерин Луг (21; там же), 36) Новый Ямполь (21; там же), 37) Маго (31; Приморская обл.), 38) Керби (31; там же).