

Г. И. КУЖМАН, Т. Я. НОВИКОВА, В. Б. ОЛЬШВАНГЕР



**СЕТЬ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОЙ
ИНФОРМАЦИИ
В ГЕОЛОГИИ**

Г. И. КУЖМАН, Т. Я. НОВИКОВА, В. Б. ОЛЬШВАНГЕР

СЕТЬ НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ГЕОЛОГИИ

2328



МОСКВА, «НЕДРА», 1977



Кужман Г. И., Новикова Т. Я., Ольшвангер В. Б. Сеть научно-технической информации в геологии. М., «Недра», 1977, 168 с.

Обобщен первый опыт по созданию отраслевой автоматизированной системы научно-технической информации в геологии. Приведен детальный анализ структуры потоков информации в отраслевой системе Министерства геологии СССР. Дана характеристика основных параметров информационных потоков по геологии: источников научно-технической информации и потребностей в информации. Значительная часть книги посвящена вопросам разработки структуры отраслевой системы научно-технической информации. Приведены методы определения рационального числа информационных центров: специализированных и региональных. С помощью метода моделирования определены функциональные зависимости в отраслевой автоматизированной системе НТИ (ОАСНТИ).

Книга рассчитана на специалистов, занимающихся вопросами информации в геологии, а также представляет интерес для широкого круга специалистов по информации других отраслей народного хозяйства.

Табл. 50, ил. 7, список лит. — 64 назв.

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы из-за возросшего количества источников информации потоки информации приняли лавинообразный характер. Поиск нужных сведений и фактических данных в многочисленных информационных источниках становится все более затруднительным. Это вызвало необходимость в развитии новой науки — информатики, основной задачей которой является разработка и обоснование рациональных форм и методов сбора, обработки, хранения, поиска и выдачи научной и технической информации.

В СССР создана стройная государственная система научно-технической информации (ГСНТИ), состоящая из всесоюзных, центральных отраслевых, республиканских и территориальных органов информации на верхних уровнях, а также бюро научно-технической информации в рядовых (низовых) организациях (объединениях, институтах, предприятиях и т. д.) на нижних уровнях. Вся эта система успешно решает задачу по обеспечению информацией как руководящих органов страны, так и специалистов различных отраслей народного хозяйства.

Государственная система научно-технической информации постоянно развивается и совершенствуется. Развитие ГСНТИ идет по пути использования машинных методов в процессах поиска, обработки, размножения, выдачи и передачи на расстояние информационных материалов. Создание более целенаправленных потоков информации, ликвидация параллелизма в поиске и обработке информации, резкое увеличение количества синтезированной информации — основные пути совершенствования ГСНТИ. Задачей первостепенной важности является устранение организационных недостатков и резкое улучшение технической оснащенности органов информации.

Научно-техническая информация в геологии, как и в каждой другой отрасли науки и производства, имеет свои специфические особенности. Главная особенность ее состоит в том, что она является непосредственным продуктом деятельности отрасли. Это обстоятельство определяет особое значение геологической информации для народного хозяйства. Геологическая отрасль не производит промышленной продукции. По существу вся деятельность отрасли направлена на получение информации о геологическом строении и минерально-сырьевых ресурсах страны, так как конечной целью геологических исследований является получение информации о геологическом строении и природных ресурсах страны. Добывая информацию о строении Земли и залежах полезных ископаемых самыми различными методами — от простейших с применением визуальной оценки

до самых сложных с применением геофизических, ядерных, геохимических и космических методов,— геология не может развиваться без этой информации, которая является ее неизбежным спутником и главным помощником. Без исчерпывающей переработки информации, накопленной опытом поколений геологов, ни один геолог не выйдет в поле на поиск и разведку полезных ископаемых.

Полученная геологическая информация служит основой для дальнейшего развития производительных сил страны. Она является исходным материалом для многогранной научной, производственной и экономической деятельности как геологов, так и специалистов других отраслей народного хозяйства страны. Вследствие этого очень важно, чтобы результаты геологических исследований были доступны всем заинтересованным в них специалистам.

Сами геологические работы являются исследованиями научно-производственного характера и связаны с решением комплекса методических, технических и экономических проблем изучения геологического строения Земли и ее минеральных ресурсов. Для проведения подобного рода исследований специалистам необходимо систематическое получение информации из отечественных и зарубежных источников, которая может оказаться полезной для экономических оценок при выборе методики проведения геологических исследований и технического оборудования. Все это определяет роль и значение геологической информации в повседневной деятельности как геологов, так и других специалистов.

При получении информации о геологическом строении и природных ресурсах геологи затрачивают большое количество труда, используя самые разнообразные методы исследований, научные и технические средства. Ввиду этого геологическая информация является дорогостоящей.

В последние годы намечается увеличение геологических исследований в СССР. Это приводит, как следствие, к росту объемов и видов геологической информации. Геологами страны ежегодно накапливается большое количество геологических фактов и данных (образцов, элементов залегания, результатов различных анализов и определений и т. д.). Так, число только полных силикатных анализов пород и минералов, ежегодно проводимых лабораториями Министерства геологии СССР и АН СССР, по ориентировочным подсчетам, составляет порядка 400 тыс. Ежегодный объем спектральных анализов в несколько раз больше, порядка 1 млн. Объемы измерений физических свойств пород и минералов (плотность, пористость, магнитная восприимчивость и т. д.) также измеряются тысячами единиц. Помимо того, изготавливаются сотни тысяч петрографических и палеонтологических шлифов, проводится большое количество палеонтологических определений. Большой и все возрастающий

объем разнообразной геологической информации дают различные виды аэрофотосъемок и других исследований с помощью самолетов и спутников. Все это огромное количество фактографической геологической информации сосредоточено в полевых дневниках геологов, в различных журналах документации (проб, образцов, скважинных анализов), в паспортах, кадастрах, каталогах, хранящихся, как правило, в архивах различных геологических организаций.

В отличие от информации в других отраслях народного хозяйства, геологическая информация длительное время сохраняет свою ценность (иногда столетиями), т. е. медленно стареет. Это обстоятельство обуславливает необходимость хранения полученной информации, закрепленной в полевых дневниках, картах, разрезах и другой документации, а также в геологических отчетах, и ее концентрации в хранилищах с целью облегчения использования специалистами [42].

Параллельно с резким ростом объемов и видов геологической информации идет и быстрое увеличение потребности в ней. Такая зависимость между создаваемой информацией и потребностями в ней в общем всегда была присуща науке: решение той или иной научной проблемы, того или иного вопроса требовало учета и анализа максимального количества информации, имеющейся по этой проблеме или вопросу.

В последние годы потребности в геологической информации в отрасли в целом резко возрастают, что вызвано, на наш взгляд, следующими причинами:

1. Решение проблемы по обеспечению минерально-сырьевой базы для развития производительных сил народного хозяйства страны требует от геологической службы в условиях, когда большинство выходящих на поверхность месторождений уже открыто, разработки научных основ прогноза поисков полезных ископаемых на закрытых территориях. Для разработки таких прогнозов необходимо привлечение огромного количества самой разнообразной геологической информации (фактографической, документографической, обзорной и т. д.) и учета большого количества различных корреляционных связей между фактами не только по прогнозируемому району, но и по другим (в том числе и зарубежным) сходным по геологическому строению территориям.

2. Резко возросший объем геологических исследований и увеличение их общей стоимости требуют более высокого уровня управления этими исследованиями. Для правильного перспективного и текущего планирования исследований по геологии в целом и по ее отдельным проблемам необходима аналитико-синтетическая информация в виде обзоров, экспертных заключений, справок, отражающих состояние рассматриваемых проблем и тенденции их развития. Во избежание дублирования работ и для гибкой координации исследований необходима полная и

оперативная информация о законченных и ведущихся геологических работах.

3. Само развитие геологии на современном этапе, вызвавшее необходимость комплексного многоаспектного подхода к изучению объектов или явлений, появление и развитие таких новых сводных разделов геологии, как металлогения, учение о геологических формациях и другие, требует использования гораздо больших объемов и видов информации, чем это было раньше.

4. Одной из важнейших причин скачкообразного роста информационных потребностей специалистов является появление ЭВМ и создание разнообразных программ машинной переработки геологической информации. Если раньше редко кто отваживался статистически обрабатывать результаты тысяч химических или спектральных анализов, то с внедрением ЭВМ эта статистическая обработка начинает широко использоваться [1].

Резкий рост информационных потребностей выражается не только в увеличении количества запросов на литературу, результаты анализов и т. д., но и в повышении требований к качеству информации (точность анализов, геологических и геофизических привязок и т. д.), к большей точности и оперативности поиска документальной и фактографической информации, к выдаче информации в форме, удобной для дальнейшей отработки на ЭВМ или хранения.

Таким образом, две основные причины (с одной стороны, скачкообразный рост информации по геологии в последние годы, с другой — резкое увеличение потребностей в информации у специалистов-геологов) обусловили появление специальной службы — информационной, призванной обеспечивать полный, исчерпывающий сбор и обработку геологической информации с последующим доведением ее до заинтересованных потребителей.

В геологической отрасли, имеющей достаточно развитую сеть традиционно сложившихся информационных органов, разработка отраслевой автоматизированной системы научно-технической информации (АСНТИ) началась в 1966 г., когда в СССР и за рубежом был уже накоплен известный опыт, что позволило подойти к решению этой проблемы в целом на основе разработанных научных принципов.

Но учитывая специфику геологической информации и особенности структуры геологической службы отрасли, организационно-функциональные вопросы построения АСНТИ отрасли были разработаны впервые. Для этого были тщательно изучены потоки информации в геологии и смежных с ней отраслях народного хозяйства, установлены количественные параметры источников информации, типизированы потребители и их информационные потребности, решена задача по определению ко-

личества информационных центров и их распределению в АСНТИ отрасли, а также по установлению функций этих центров на основных этапах информационной деятельности (сбора, обработки и информационного обслуживания). Проведение перечисленного комплекса исследований позволило разработать обоснованный вариант структуры АСНТИ отрасли с учетом закономерностей информационных потоков, что является основным звеном в построении больших систем научно-технической информации.

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ В ОТРАСЛЕВОЙ СИСТЕМЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ МИНИСТЕРСТВА ГЕОЛОГИИ СССР

Информационная служба в системе Министерства геологии СССР создана по существу в 1964 г., когда был организован ВИЭМС, в составе которого стал функционировать отраслевой отдел научно-технической информации (ООНТИ), выполнявший функции центрального отраслевого органа информации и впоследствии (1972 г.) переименованный в отраслевой центр научно-технической информации (ОЦНТИ). Однако отдельные разрозненные органы информации, в основном в научно-исследовательских институтах, существовали в отрасли с 40—50-х годов.

Первыми зачатками системы информации в геологии явились геологические фонды и научно-технические библиотеки. Система геологических фондов, возникшая в стране в 1938 г., представлена Всесоюзным геологическим фондом (ВГФ) и его отделениями на местах — республиканскими (РГФ) и территориальными (ТГФ) геологическими фондами.

ВГФ и система РГФ и ТГФ концентрируют неопубликованные геологические материалы, содержащие информацию по результатам всех геологических исследований, проводимых в стране, независимо от ведомственной принадлежности организации, которая вела эти работы.

К настоящему времени в хранилищах геологических фондов накоплены огромные объемы неопубликованных геологических материалов, которые концентрируются и систематизируются для обеспечения быстрого поиска необходимых сведений, а затем анализируются для устранения параллелизма и дублирования в последующих геологических исследованиях [56].

Потоки неопубликованных геологических материалов в систему геологических фондов были регламентированы соответствующими государственными постановлениями. Для осуществления контроля запрещалось организациям списывать с баланса затраты на геологические исследования без наличия документов, подтверждающих отправку ими геологических отчетов в систему геологических фондов (ВГФ, РГФ и ТГФ).

Значительную роль в увеличении потока неопубликованных геологических материалов сыграло введение обязательной общегосударственной регистрации через систему ВГФ, РГФ и

ТГФ всех геологических исследований, проводимых в стране различными министерствами и ведомствами. По результатам общегосударственной регистрации ежегодно составляется сводный государственный реестр геологических работ, на основе использования которого появилась возможность выявлять полноту потока неопубликованных геологических материалов в ВГФ, РГФ и ТГФ.

Опубликованная геологическая информация концентрируется в системе научно-технических библиотек универсального и отраслевого профиля. В системе научно-технических библиотек накоплены огромные фонды книг, журналов и других видов изданий геологических материалов. Так, только в фондах отраслевой геологической библиотеки — Всесоюзной геологической библиотеки (ВГБ) — сконцентрировано около 1 млн. единиц опубликованной геологической информации [32].

Создаваемая отраслевая информационная служба, помимо исчерпывающих хранилищ опубликованных (научно-технические библиотеки) и неопубликованных (геологические фонды) геологических материалов, получила также уникальное информационное издание «Геологическая изученность СССР», содержащее рефераты всех опубликованных и рукописных материалов по результатам геологических исследований нашей страны.

Всего за 12 лет (1958—1970 гг.) работы под руководством Комиссии по геологической изученности СССР АН СССР организациями Министерства геологии СССР и ряда смежных отраслей прореферировано и сведено в тома «Геологическая изученность СССР» порядка 1 млн. различных вторичных геологических источников информации. Систематическая публикация этих рефератов позволила вовлечь в активное обращение огромные массы ретроспективной геологической информации, ранее мало известной широкому кругу специалистов.

В настоящее время в основном завершено создание отраслевой системы научно-технической информации (ОСНТИ), включающей 140 органов информации, созданных при научно-исследовательских институтах, конструкторских бюро, их филиалах и производственных организациях отрасли (управлениях, трестах, крупных экспедициях), а также в министерствах и управлениях геологии союзных республик. В ОСНТИ включены также 200 научно-технических библиотек (НТБ) отрасли. В ОСНТИ в настоящее время работает более 2000 человек.

В основу отраслевой системы НТИ положен тематико-региональный принцип, тесно связанный со структурой геологической службы Министерства геологии СССР. Тематико-региональный принцип предусматривает в составе отраслевой системы НТИ наряду с центральным отраслевым информационным органом (ОЦНТИ ВИЭМС) и органами информации рядовых организаций отрасли создание сети специализированных (тематических) и региональных информационных органов.

Специализированные органы информации призваны обеспечивать специалистов отрасли исчерпывающей информацией по определенным курируемым ими тематическим направлениям. Эти информационные органы созданы при всех 20 центральных научно-исследовательских институтах отрасли.

Кроме того, учитывая специфику геологической информации, состоящую в важности регионального аспекта ее содержания, созданы региональные информационные органы, которые концентрируют информацию по территории закрепленного за ними региона и призваны обеспечивать ею всех заинтересованных специалистов как системы Министерства геологии СССР, так и смежных отраслей народного хозяйства. Эти органы информации созданы при всех министерствах и управлениях геологии союзных республик и также в 27 территориальных геологических управлениях Мингео СССР и Мингео КазССР.

Все органы информации Мингео СССР объединены в отраслевую систему НТИ, деятельность которой координируется и методически направляется центральным органом информации — ОЦНТИ ВИЭМС.

Созданная отраслевая система НТИ до 1970 г. осуществляла свою деятельность в основном с помощью традиционных форм и методов информации, основанных на ручных вариантах сбора, обработки материалов и их поиска и распространения в соответствии с запросами специалистов.

Но быстрый рост в последние годы объемов и видов геологической информации и информационных потребностей специалистов пришел в настоящее время в противоречие с организацией информационной службы в отрасли. Главными недостатками созданной системы НТИ в геологии являются следующие:

1. Сравнительно большие потери информации при сборе и вводе ее в систему НТИ. В настоящее время ни одна организация в СССР не располагает сведениями о всей мировой опубликованной геологической литературе. ВИНТИ в реферативном журнале «Геология» отражает не более 50% зарубежной литературы. По-видимому, 20—30% зарубежной литературы в СССР вообще не поступает. Весьма велики потери геологической информации из-за ее рассеяния: заметная часть геологической информации из различных непрофильных изданий в геологические библиотеки не попадает.

2. Отсутствие эффективных систем поиска информации как документальной, так и фактографической. Большинство научно-технических библиотек страны не ведет постатейной росписи журналов и не имеет детальных предметных карточек на журнальные статьи. Поиск нужной литературы в них — сложнейшая проблема. Поиск многих видов фактографической информации в научно-технических библиотеках, геологических фондах и архивах требует в настоящее время очень больших затрат ручного труда.

3. Информация, как документальная, так и фактографическая, часто хранится в виде, неудобном для последующей переработки специалистами, а тем более для обработки в ЭВМ.

Состояние информации в геологии приводит к ряду следствий, резко снижающих эффективность геологических исследований и производительность поисково-разведочных работ. С ростом объемов информации еще быстрее растет время, затрачиваемое специалистами на ее поиск, увеличивается дублирование как при сборе информации, так и при проведении научных исследований. Выполнение некоторых геологических работ заново иногда оказывается более дешевым, чем поиск результатов аналогичных работ, проведенных ранее.

Выход из создавшегося положения состоит в совершенствовании отраслевой системы НТИ на основе механизации и автоматизации информационных процессов.

Развитие кибернетики и электронно-вычислительной, микросъемочной и копировальной техники создало принципиально новые возможности для организации системы эффективного информационного обслуживания, в том числе и информационного обслуживания в области геологии. Прогресс в этих направлениях науки и техники обеспечил возможность организации автоматизированной системы научно-технической информации (АСНТИ), основанной на автоматизации процессов сбора, хранения, поиска и переработки как документографической, так и фактографической информации.

Внедрение ЭВМ и математических методов, необходимых для решения проблемы автоматизации информационных процессов, влечет за собой упорядочение организационной структуры системы НТИ и, как следствие этого, выработку научных основ организации отраслевой информационной системы.

Созданная в настоящее время отраслевая система НТИ является недостаточно совершенной в организационном плане и не соответствует возросшим информационным потребностям специалистов-геологов. Это объясняется тем, что информационная система в геологической отрасли создавалась эмпирическим путем без достаточного научного обоснования и базировалась на структуре геологической службы отрасли.

Структура геологической службы сложилась в соответствии с задачами, стоящими перед Министерством геологии СССР, и построена по территориально-отраслевому принципу.

Решением научных проблем геологии и разработкой методов и средств проведения геологоразведочных работ в системе Министерства геологии СССР занимаются научно-исследовательские институты и проектно-конструкторские организации. Большинство этих организаций (около 76%) находится в ведении непосредственно Мингео СССР. Остальные научно-исследовательские институты (24%) находятся в подчинении министерств и управлений геологии союзных республик.

Различают головные (центральные) и комплексные (территориальные) научно-исследовательские институты. Центральные институты, составляющие 33% от общего числа научных организаций, являются координирующими и курирующими органами всех проводимых геологических исследований по определенному, закрепленному за институтом тематическому направлению. Территориальные институты, отделения и лаборатории институтов призваны вести исследования и разработки, направленные в первую очередь на нужды обслуживаемой территории [56].

Региональное распределение (по союзным республикам) научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций системы Министерства геологии СССР представлено в табл. 1.

Таблица 1

Распределение научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций Министерства геологии СССР по союзным республикам, %

| Министерства и управления геологии союзных республик | Головные НИИ | Территориальные НИИ | Филиалы и отделения НИИ | Лаборатории | Проектно-конструкторские бюро | Всего |
|--|--------------|---------------------|-------------------------|-------------|-------------------------------|-------|
| Мингео СССР | 33,0 | 11,7 | 23,7 | 3,0 | 4,6 | 76,0 |
| » РСФСР | — | 1,6 | — | — | — | 1,6 |
| » УзССР | — | 4,8 | — | — | — | 4,8 |
| » УССР | — | 2,6 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 8,0 |
| » КазССР | — | 1,6 | 1,6 | — | 1,6 | 4,8 |
| Управление геологии при СМ БССР | — | 1,6 | — | — | — | 1,6 |
| » » » ЛитССР | — | 1,6 | — | — | — | 1,6 |
| » » » ТССР | — | 1,6 | — | — | — | 1,6 |
| Итого | 33,0 | 27,1 | 27,1 | 4,8 | 8,0 | 100,0 |

Основной объем геологоразведочных работ выполняется территориальными геологическими организациями, находящимися в ведении министерств и управлений геологии союзных республик.

Ввиду многочисленности геологических производственных организаций, разбросанных по огромной территории Советского Союза, в основу управления ими положен принцип децентрализации. Это означает, что наряду с союзно-республиканским Министерством геологии СССР, в каждой союзной республике функционируют либо республиканские министерства геологии (РСФСР, Казахской, Украинской и Узбекской ССР), либо управления геологии (во всех остальных союзных республиках). В системе республиканских министерств геологии РСФСР и Казахской ССР из-за больших территорий для

большей эффективности управления геологическими работами созданы территориальные геологические управления (ТГУ) [56].

Распределение производственных геологических организаций по союзным республикам показано в табл. 2, из которой видно,

Таблица 2

Распределение производственных геологических организаций по союзным республикам, %

| Министерства и управления геологии | Количество производственных организаций |
|--|---|
| Мингео СССР ¹ | 1,0 |
| » РСФСР | 72,0 |
| » КазССР | 5,7 |
| » УССР | 3,4 |
| » УзССР | 2,1 |
| Управление геологии при СМ БССР | 0,9 |
| » » » СМ Аз ССР | 3,8 |
| » » » Арм ССР | 3,7 |
| » » » СМ МССР | 0,5 |
| Грузинское производственное геологическое управление | 4,2 |
| Управление геологии при СМ ЛитССР | 0,4 |
| » » » СМ ЭССР | 0,3 |
| » » » СМ ЛатвССР | 0,5 |
| » » » КиргССР | 0,6 |
| » » » СМ ТаджССР | 0,6 |
| » » » СМ ТССР | 0,3 |

¹ Имеются в виду производственные организации, находящиеся в непосредственном подчинении Мингео СССР.

что основное число их находится в ведении Мингео РСФСР.

Созданная отраслевая система НТИ в геологии имеет структуру¹, которой свойствен ряд недостатков. Эти недостатки обусловлены, с одной стороны, нечеткостью структуры геологической службы отрасли, а с другой — несовершенством функциональных отношений в самой системе НТИ.

Несовершенство структуры геологической службы отрасли проявляется в нечеткости разделения тематики геологии на направления, курируемые центральными научно-исследовательскими институтами. Оно выражается в том, что одними и теми же проблемами занимаются несколько центральных научно-исследовательских институтов. Ряд институтов формально наделен функциями центральных по некоторым проблемам геологии, работы по которым проводятся в основном территориальными научно-исследовательскими институтами. Некоторые центральные НИИ по существу являются территориально-отраслевыми, занимающимися определенным видом геологических работ по

¹ Под структурой системы НТИ понимается совокупность органов НТИ, связанных определенными функциональными отношениями.

закрепленной за ними территорий. Все это создает существенные трудности при решении вопросов, связанных с построением отраслевой системы научно-технической информации, так как неизбежно приводит к дублированию потоков информационных материалов при комплектовании специализированных справочно-информационных фондов (СИФов), а также вызывает определенные затруднения при обращении в то или иное информационное подразделение системы за получением необходимой информации.

Дублирование информационных материалов при комплектовании специализированных СИФов, создаваемых на базе всех центральных научно-исследовательских институтов отрасли, из-за нечеткости тематики центральных институтов в созданной отраслевой системе НТИ (ОСНТИ) составляет около 2,5 раза. Размеры дублирования материалов по основным разделам геологии в сопоставлении с ежегодным приростом материалов по этим же разделам приведены в табл. 3.

Наибольшие величины дублирования материалов наблюдаются по тематическим разделам геологии 1, 2, 3, 4, затрагивающим интересы многих центральных научно-исследовательских институтов. Например, материалы раздела 2 «Геохимия, минералогия, петрография» представляют интерес не только для головного по этой тематике института ИМГРЭ, но и для других центральных научно-исследовательских институтов, таких как ВСЕГЕИ, ВИМС, ВИРГ, ВНИИСИМС, ВИТР, ВНИИЯГГ, которые также для обеспечения исчерпывающего

Таблица 3

Характеристика дублирования информационных материалов по основным разделам геологии при комплектовании специализированных СИФов на базе центральных научно-исследовательских институтов, %

| | Тематические разделы геологии | | | | | |
|--|----------------------------------|---------------------------------------|---|--------------|---|------------------|
| | 1. Общая и региональная геология | 2. Геохимия, минералогия, петрография | 3. Геология месторождений полезных ископаемых | 4. Геофизика | 5. Съемочные, полевые, разведочные работы | 6. Гидрогеология |
| Количество ежегодно создаваемых информационных материалов | 30,0 | 19,0 | 10,7 | 9,5 | 1,4 | 6,6 |
| Количество информационных материалов, которые необходимо ежегодно собирать и обрабатывать для исчерпывающего комплектования специализированных СИФов | 62,0 | 71,0 | 46,0 | 26,5 | 6,8 | 6,7 |

| | Тематические разделы геологии | | | | Геология в целом |
|--|-------------------------------|----------------|--|--|------------------|
| | 7. Инженерная геология | 8. Горное дело | 9. Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ | 10. НТИ и математические методы в геологии | |
| Количество ежегодно создаваемых информационные материалы | 6,9 | 7,1 | 7,1 | 1,7 | 100,0 |
| Количество информационных материалов, которые необходимо ежегодно собирать и обрабатывать для исчерпывающего комплектования специализированных СИФов | 7,0 | 10,0 | 10,7 | 3,3 | 250,0 |

комплектования своих специализированных СИФов должны собирать и обрабатывать эти материалы.

Наименьшее дублирование материалов, т. е. практически отсутствие дублирования, отмечается по разделам 6 и 7 что связано с наличием одного центрального научно-исследовательского института, занимающегося проблемами гидрогеологии и инженерной геологии (ВСЕГИНГЕО).

Кроме того, отмечается излишняя дробность в подразделении территории страны на сферы деятельности территориальных геологических управлений (ТГУ) в Министерстве геологии РСФСР и Министерстве геологии КазССР. Это региональное подразделение в настоящее время пришло в противоречие и не согласуется ни с металлогеническим, ни с экономическим районированием СССР [58, 64]. Оно приводит лишь к искусственному разделению крупных геологических и экономических регионов на составные части, что затрудняет проведение геологических исследований и поиски необходимых геологических материалов в системе геологических фондов. Так, например, Урал искусственно разделен на сферы деятельности трех территориальных геологических управлений (ТГУ) — Уральского, Башкирского и Оренбургского, — хотя по существу представляет собой один металлогенический и экономический район.

Отмечаемая дробность неизбежно ведет к увеличению дублирования информационных материалов при исчерпывающем комплектовании региональных СИФов, так как при этом часть материалов, в основном зарубежных, представляет интерес для каждого территориального управления ввиду комплексности геологических исследований, проводимых на обслуживаемой ими территории.

Дублирование информационных материалов при исчерпывающем комплектовании региональных СИФов в созданной отраслевой системе НТИ (ОСНТИ) составляет около 9,5. Размеры дублирования по основным разделам геологии в сопоставлении с ежегодным приростом материалов по этим разделам приведены в табл. 4.

Таблица 4

Характеристика дублирования информационных материалов по основным разделам геологии при исчерпывающем комплектовании региональных СИФов, %

| | Тематические разделы геологии | | | | | |
|--|----------------------------------|---------------------------------------|---|--------------|---|------------------|
| | 1. Общая и региональная геология | 2. Геохимия, минералогия, петрография | 3. Геология месторождений полезных ископаемых | 4. Геофизика | 5. Съемочные полевые разведочные работы | 6. Гидрогеология |
| Количество ежегодно создаваемых информационных материалов | 30,0 | 19,0 | 10,7 | 9,5 | 1,4 | 6,6 |
| Количество информационных материалов, которые необходимо ежегодно собирать и обрабатывать для исчерпывающего комплектования региональных СИФов | 410,0 | 141,3 | 105,3 | 112,0 | 5,5 | 33,4 |

Продолжение табл. 4

| | Тематические разделы геологии | | | | Геология в целом |
|--|-------------------------------|----------------|--|--|------------------|
| | 7. Инженерная геология | 8. Горное дело | 9. Экономика минерального сырья и геодогоразведочных работ | 10. НТИ и математические методы в геологии | |
| Количество ежегодно создаваемых информационных материалов | 6,9 | 7,1 | 7,1 | 1,7 | 100,0 |
| Количество информационных материалов, которые необходимо ежегодно собирать и обрабатывать для исчерпывающего комплектования региональных СИФов | 11,8 | 56,3 | 59,3 | 19,1 | 954,0 |

Дублирование материалов наблюдается по всем разделам геологии. Величины дублирования зависят от количества ежегодно создаваемых информационных опубликованных материа-

лов общепромышленного значения и зарубежных материалов, представляющих интерес для всех региональных СИФов.

Таким образом, эмпирическое решение вопроса о числе специализированных и региональных информационных органов в составе отраслевой системы НТИ (ОСНТИ) путем организации специализированных информационных органов при каждом центральном научно-исследовательском институте, а региональных информационных органов — при каждом территориальном геологическом управлении, т. е. в полном соответствии со структурой геологической службы отрасли, приводит к появлению большого числа специализированных и региональных информационных органов с нечетко разграниченной тематикой и излишне дробными регионами. Это обуславливает определенные трудности, связанные с организацией потоков информационных материалов в рамках отраслевой системы НТИ (ОСНТИ). Отмеченные трудности объясняются значительным параллелизмом и дублированием информационных материалов при исчерпывающем комплектовании специализированных и региональных СИФов, а также нечеткостью в разграничении сфер информационного обслуживания специалистов. Подобные обстоятельства сказываются на эффективности отраслевой системы НТИ (ОСНТИ) в целом: повышаются затраты труда на сбор и обработку дублирующихся информационных материалов, появляются нерациональные потоки информации, создается путаница у потребителей при обращении с запросами в ту или иную часть информационной системы.

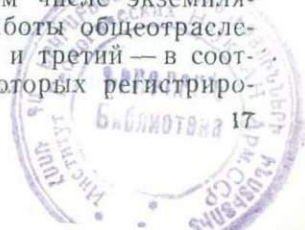
Помимо того, в созданной отраслевой системе НТИ (ОСНТИ) наблюдается несовершенство функциональных отношений между составляющими ее информационными органами, главным образом между отраслевыми, специализированными и региональными, которое проявляется в нечеткости разграничения функций при выполнении двух основных этапов информационной деятельности:

- сбора и обработки информационных материалов (I этап);
- хранения, поиска и распространения информационных материалов (информационное обслуживание) (II этап).

1. ЭТАП. СБОР И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Неопубликованные первичные материалы

Первичные неопубликованные геологические материалы (в основном отчеты) создаются в ограниченном числе экземпляров (4—5). Первый экземпляр отчета на работы общепромышленного характера направляется в ВГФ, второй и третий — в соответствующие РГФ и ТГФ, на территории которых регистриро-



вались и проводились геологические исследования. Один экземпляр в обязательном порядке хранится в организации — исполнителе работ. Из-за особенностей сложившихся потоков первичных неопубликованных геологических материалов к настоящему времени наибольшее их количество сосредоточено в системе ВГФ, РГФ и ТГФ (97%). Причем распределение их в пределах системы геологических фондов следующее: ВГФ располагает 52% общего ретроспективного фонда первичных неопубликованных геологических материалов, в ТГФ и РГФ — 90% этого фонда при наличии перекрытия материалов этих фондов на 45%. Только 3% первичных неопубликованных геологических материалов рассеяно по различным геологическим организациям страны [47]. Следовательно, сбор и обработка первичных неопубликованных геологических материалов осуществляется в настоящее время с 4—5-кратным дублированием. При этом неопубликованные геологические материалы в основном концентрируются в системе ВГФ и ТГФ.

Неопубликованные вторичные материалы

Вторичные неопубликованные геологические материалы, представленные в настоящее время информационными картами (ИК), создаются организациями-исполнителями работ в 4 экземплярах. При этом два экземпляра ИК направляются в СИФ ОЦНТИ ВИЭМС (вместе с отчетом, отправляемым в ВГФ); один экземпляр — в СИФ регионального информационного органа (вместе с отчетом, посылаемым в РГФ или ТГФ) и один экземпляр остается в СИФе организации — исполнителе работ. Контроль за полнотой потока вторичных неопубликованных материалов осуществляется через систему геологических фондов — ВГФ, РГФ и ТГФ.

Таким образом, в настоящее время в связи с особенностями сложившихся потоков первичных неопубликованных геологических материалов вторичные информационные геологические материалы собираются и обрабатываются как в СИФе ОЦНТИ ВИЭМС, так и в СИФах региональных информационных органов с дублированием в сборе и обработке этих материалов порядка 45%.

Опубликованные первичные материалы

Сбор и обработка первичных опубликованных геологических материалов в отрасли осуществляется децентрализованно. Каждый информационный орган (в основном научно-технические библиотеки) самостоятельно ведет сбор и обработку первичной опубликованной геологической информации и комплектование научно-технических библиотек по тематике работ своих организаций через библиотечные коллекторы, книжные магази-

ны и путем подписки и книгообмена. Координирует деятельность научно-технических библиотек системы Мингео СССР. Всесоюзная геологическая библиотека (ВГБ). Сама же ВГБ комплектуется опубликованной геологической литературой недостаточно. Так, в течение ряда последних лет рост основных фондов ВГБ относительно стабилизировался, составив 13—14 тыс. единиц в год. Причем в них преобладают в основном материалы по общей, региональной геологии (49%) и геологии месторождений полезных ископаемых (34%). В то же время материалы по разделам горного дела, гидрогеологии, инженерной геологии и геофизики представлены в незначительном количестве (1—5%).

Опубликованные вторичные материалы

Сбор и обработка вторичных опубликованных геологических материалов в настоящее время в отрасли также происходит децентрализованно. Каждый информационный орган самостоятельно собирает и обрабатывает необходимые ему материалы. Из-за наличия большого количества перекрывающихся информационно-библиографических изданий по геологии работа по сбору и обработке вторичных опубликованных геологических материалов связана с большими трудностями и затратами средств.

Проведенный анализ показал, что в существующей отраслевой системе НТИ нет разграничения функций по сбору и обработке материалов перед вводом их в систему НТИ между отраслевыми, специализированными и региональными информационными органами. Так, отраслевой информационный орган стремится провести сбор и обработку информационных материалов (первичных, вторичных опубликованных и неопубликованных) по всей тематике отрасли; специализированные информационные органы — по закрепленному за ними тематическому направлению; региональные информационные органы — по закрепленной за ними территории.

Даже не анализируя состояние процесса сбора и обработки материалов в низовых информационных органах, можно сказать, что этот процесс ведется в отраслевой системе НТИ с трехкратным дублированием, т. е. одни и те же материалы перед вводом в систему собираются и обрабатываются по крайней мере трижды — в отраслевом, специализированных и региональных информационных органах.

В целом же каждый информационный орган, входящий в отраслевую систему НТИ, самостоятельно осуществляет сбор и обработку информационных материалов, а также комплектование СИФа, не координируя свою деятельность с другими информационными органами отраслевой системы НТИ. Такая работа информационных органов приводит к дублированию

материалов при сборе и обработке. Причем существующая тенденция к увеличению полноты комплектования СИФов, ввиду наличия закона рассеяния информации, способствует увеличению дублирования [44].

Предельным случаем системы с идеальной полнотой комплектования СИФов при их некоординированном функционировании является система с N -кратким дублированием, где N — число органов информации в составе системы НТИ.

II ЭТАП. ХРАНЕНИЕ, ПОИСК И РАСПРОСТРАНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ (ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ)

Неопубликованные первичные материалы

Информационное обслуживание специалистов-геологов неопубликованными первичными геологическими материалами осуществляется через систему геологических фондов (ВГФ, РГФ и ТГФ). Причем в читальные залы ВГФ, РГФ и ТГФ обращаются как специалисты Министерства геологии СССР, так и специалисты смежных отраслей народного хозяйства, заинтересованные в геологической информации [46].

Опубликованные первичные материалы

Обслуживание геологов опубликованными первичными геологическими материалами производится через сеть научно-технических библиотек как отраслевого, так и многоотраслевого профиля (универсальных). Особо необходимо отметить роль ВГБ, которая обслуживает потребителей ответами на разовые запросы в виде библиографических тематических указателей, а также материалами, направляемыми во временное пользование по межбиблиотечным абонементам (МБА), и различного рода изданиями.

Неопубликованные и опубликованные вторичные материалы

Информационное обслуживание специалистов неопубликованными и опубликованными вторичными информационными материалами по геологии осуществляется через сеть информационных органов отрасли. Информационное обслуживание состоит из трех видов: избирательное распространение информации (ИРИ), система информационных изданий и система ответов на разовые запросы. По ИРИ обслуживаются около 8500 абонентов по 16 000 постоянно действующих запросов, которым выдается в год около 600 тыс. оригиналов и копий документов.

Ответы на разовые запросы осуществляются по ретроспективным материалам. Запросы на ретроспективные материалы поступают в письменной и устной форме. На письменные запросы

выдаются копии информационных материалов или библиографические справки. Устные запросы носят характер уточнения библиографий, года выхода в свет работы, характеристик того или иного оборудования, адреса или телефона организации.

Ответы на устные запросы в основном выдаются специалистам аппарата республиканских министерств и управлений геологии, а также руководящим работникам производственных организаций. Ежегодно СИФами отраслевой системы НТИ выдается около 675 тыс. копий документов и справок по разовым запросам; из них 10 тыс. — по заявкам организаций смежных министерств и ведомств.

Система информационных изданий, централизованная через ОЦНТИ ВИЭМС, представлена в основном библиографической, реферативной, обзорной и экспресс-информацией, издающейся по 13 тематическим сериям. Наиболее важные виды информационных изданий — библиографическая и реферативная информация. Библиографическая информация издается в виде сводного библиографического указателя ведомственной геологической литературы (12 выпусков в год), сигнальной информации (новые поступления зарубежной периодики, представленные копиями оглавлений зарубежных журналов, в количестве 24 выпусков в год) и рекомендательной библиографии для рабочих на горных работах (4 выпуска в год). Реферативная информация включает сборники рефератов справочно-информационного фонда ОЦНТИ ВИЭМС по неопубликованным геологическим работам, а также сборники рационализаторских предложений.

Обзорная информация, издаваемая по важнейшим научно-техническим проблемам, освещает состояние и перспективы развития геологической отрасли, а также отдельные частные узкоспециальные вопросы, относящиеся к конкретной актуальной теме.

Экспресс-информация представляет собой специфический вид информационных изданий, содержащих описание современных достижений науки и техники в области геологии и геологоразведочных работ в СССР и за рубежом, а также отражающих передовой опыт работы геологических организаций.

В созданной отраслевой системе НТИ нет четкого разграничения в обслуживании различных групп потребителей разными видами информационных услуг между отраслевыми, специализированными и региональными информационными органами. Так, отраслевой информационный центр обслуживает по разовым запросам и ИРИ всех заинтересованных потребителей; специализированные информационные органы проводят обслуживание всех специалистов отрасли, работающих в области данного тематического направления (по ИРИ и разовым запросам), а региональные информационные органы осуществляют информационное обслуживание (по ИРИ и разовым запросам)

всех специалистов отрасли, работающих на территории данного региона. Таким образом, сферы информационного обслуживания различных групп потребителей четко не подразделяются между информационными органами отраслевой системы НТИ. Зачастую одни и те же специалисты работают как в области определенного тематического направления (тематический аспект их деятельности), так и на территории определенного региона (региональный аспект), вследствие чего они обслуживаются как специализированными, так и региональными информационными органами, а в некоторых случаях и отраслевыми информационными органами.

Проведенный анализ состояния информационного обслуживания в отраслевой системе НТИ выявил нечеткость в подразделении сфер информационного обслуживания различных категорий потребителей между органами НТИ, входящими в систему. Это обстоятельство приводит к тому, что зачастую одни и те же группы потребителей НТИ стоят на одном и том же виде обслуживания сразу в нескольких информационных органах (отраслевых, специализированных, региональных), в то время как другие группы потребителей НТИ вообще никем не обслуживаются.

Анализ структуры потоков информации в созданной и функционирующей отраслевой системе НТИ (ОСНТИ) показал несовершенство функциональных отношений между составляющими систему информационными органами, проявляющееся:

- в многократности сбора и обработки информационных материалов перед введением их в систему;
- в нечеткости подразделения сфер информационного обслуживания различных категорий потребителей разными видами услуг.

Таким образом, несовершенство структуры созданной отраслевой системы НТИ, проявляющееся в недостаточной обоснованности числа специализированных и региональных информационных органов в ее составе, а также в несовершенстве функциональных отношений между составляющими ее информационными органами, приводит к нечеткости общей совокупности структурно-функциональных связей системы, т. е. к неустойчивости данного типа ее организации.

Вследствие этого совершенствование структуры отраслевой системы НТИ должно идти прежде всего по пути устранения отмеченных недостатков. Это возможно путем разрешения следующих основных вопросов:

- научно обоснованного определения рационального количества специализированных и региональных информационных органов. На базе специализированных и региональных органов НТИ при внедрении механизации и автоматизации необходимо создавать информационные центры в составе отраслевой системы НТИ;

— установления функциональных отношений в системе НТИ на этапах сбора, обработки материалов для ввода в систему НТИ и информационного обслуживания.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ ПО ГЕОЛОГИИ

Для разработки единого информационного поля, без которого невозможно создание рациональной системы научно-технической информации, необходимо в первую очередь изучение основных параметров информационных потоков, составляющих существо создаваемой информационной системы.

Информационные системы представляют собой органическое единство информационных органов, потребителей информации и связующих их информационных потоков. Информационные потоки являются основой систем информационного обслуживания, так как они определяют устойчивые прямые и обратные связи между органами информации и потребителями.

Информационные потоки — это сложное динамическое явление, представляющее целенаправленное движение источников научно-технической информации под влиянием потребностей, возникающих у потребителей [18]. Отсюда очевидно, что информационные потоки являются собой нерасторжимое единство взаимодействия двух основных параметров — источников научно-технической информации и потребностей в информации. В связи с этим необходимо изучение источников геологической информации и информационных потребностей специалистов в тесной взаимосвязи. Это возможно при исследовании этих параметров на основе одной и той же тематической классификации [38].

При изучении информационных потоков геологии, как единства источников информации и информационных потребностей, вводится укрупненная классификационная рубрикация геологии, состоящая из десяти разделов:

1. Общая и региональная геология. Геологосъемочные работы.
2. Геохимия. Минералогия. Петрография.
3. Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых.
4. Геология, методы поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых.
5. Геология, методы поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых.
6. Геофизика.
7. Гидрогеология и инженерная геология.
8. Техника и технология геологоразведочных работ.

9. Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ.

10. Научно-техническая информация и математические методы в геологии.

Приведенная выше укрупненная классификационная схема принята за основу при изучении потоков информации по геологии в связи с тем, что ни одна из применяемых классификаций (РЖ, УДК, изданий, ВГФ, КОГИ, Мингео СССР, ЦСУ СССР, ВГБ и т. д.) не позволяет провести одновременного анализа всех основных параметров информационного процесса в геологии — источников информации, потребителей и информационных потребностей. Вводимая при изучении потоков геологической информации укрупненная классификационная схема, разработанная на основе анализа и увязки всех существующих и используемых в практике с различными целями рубрикаций по геологии, обеспечивает определение основных тематических каналов потоков информации в отрасли, специализацию потребителей в соответствии с этими каналами, а также характеристику их информационных потребителей. Предлагаемая классификационная схема охватывает все разделы геологических исследований, информирование по которым закреплено за отраслевой информационной системой Мингео СССР, а также находится в соответствии с современными представлениями о геологии.

ИСТОЧНИКИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ГЕОЛОГИИ

Источники научно-технической информации — это основа систем информационного обслуживания. Основными свойствами источников, знание которых необходимо для построения эффективных информационных систем, являются следующие: величина общего ретроспективного фонда, размеры текущих ежегодных поступлений, тенденции роста, качественная и количественная характеристика источников в тематическом и региональном аспектах, вопросы старения и рассеяния источников, характеристика хранилищ первичных опубликованных и неопубликованных информационных материалов, вторичные информационно-библиографические издания. Знание перечисленных характеристик источников геологической информации является главным фактором, оказывающим определяющее влияние на оптимальное распределение информационных потоков в геологии [39].

Характеристика размеров общего ретроспективного фонда складывается из определенных отдельно ретроспективных фондов опубликованных и неопубликованных геологических материалов.

В одном из наиболее представительных информационных изданий мира реферативном журнале ВИНИТИ с момента его основания было прореферировано в сериях «Геология» (1954—1974 гг.) и «Геофизика» (1961—1974 гг.), а также частично в сериях «География», «Горное дело», «Экономика промышленности» и «Научно-техническая информация» около 485 тыс. единиц источников информации по всем десяти разделам геологии, из них отечественные источники составляют около 48% (233,8 тыс. единиц) и зарубежные — 52% (252,2 тыс. единиц) [24]. По данным анализа сводки «Геологическая изученность СССР», ретроспективный фонд отечественных геологических публикаций составляет порядка 250 тыс. наименований [34].

Ретроспективный фонд отечественных источников неопубликованной геологической информации, по данным анализа сводки «Геологическая изученность СССР», оценивается ориентировочно в 1 млн. наименований. Сведений о количестве неопубликованных зарубежных материалов по геологии у нас не имеется.

Ежегодный мировой прирост публикаций по геологии составляет около 50 тыс. единиц, из них 35—40% издается в СССР и 65—60% — за рубежом.

Исследование динамики количественного роста мирового потока геологических публикаций за последние 15—20 лет свидетельствует о неэкспоненциальном характере этого роста. При этом отмечается тенденция замедления роста публикаций по геологии с течением времени [40].

Ежегодное увеличение числа публикаций по геологии в мире до 1961 г. составляло в среднем 10,6%. За период с 1962 до 1964 г. число публикаций находилось на уровне 1961 г., а с 1965 г. наблюдается уменьшение ежегодных приростов публикаций по геологии. При прогнозировании приростов количества публикаций по геологии на несколько ближайших лет (до 1980 г.) необходимо ориентироваться на размеры текущих поступлений 60-х годов. Замедление темпов прироста геологических публикаций, фиксируемых библиографиями, объясняется, с одной стороны, непрерывным процессом увеличения коллективного авторства, а с другой стороны, уменьшением количества периодических и продолжающихся изданий, освещающих вопросы геологии [40]. Одновременно с этим все большее распространение получают новые виды информационных изданий: сборники рефератов, препринты, депонированные рукописи и т. д., которые до сих пор не учитываются национальными и международными библиографиями.

Ежегодный прирост неопубликованных геологических материалов составляет около 20 тыс. единиц. Исследование динамики количественного роста потока неопубликованных геологических материалов за последние 15—20 лет (по данным

ВГФ) свидетельствует также о неэкспоненциальном характере этого роста [56].

Кривая динамики роста потока неопубликованных геологических материалов за отмеченный период, представленная на рис. 1, характеризуется резким колебанием, с минимумом в 1949 г. и максимумом в 1964 г. В среднем ежегодное увеличение количества поступающих материалов составляет 3,2%.

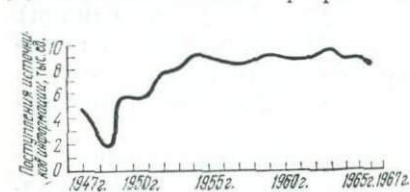


Рис. 1. Динамика роста потока неопубликованных работ по геологии

за период 1947—1973 гг. позволяют сделать выводы о том, что непрерывное увеличение количества неопубликованных работ происходило в период с 1951—1955 гг. Средний ежегодный прирост за этот период составляет 4,2%. При этом, как и в предшествующий период (1947—1950 гг.), наблюдаются резкие скачки в поступлениях со средним ежегодным приростом за весь период 2,4%.

При выравнивании кривой эмпирических данных в целом за период 1947—1955 гг. прямой линией получаем уравнение вида $y = 1862 + 612 t$ [41].

За период 1955—1973 гг. наблюдается относительная стабилизация в ежегодных поступлениях материалов. Судя по анализу кривой эмпирических данных, можно ожидать, что в ближайшие годы количество ежегодных поступлений источников неопубликованной геологической информации будет оставаться примерно на уровне 1955 г. Однако при этом отмечаются определенные перегруппировки по основным тематическим разделам геологии. Например, по геофизике и общей, региональной геологии, геологосъемочным работам наблюдается увеличение ежегодных поступлений неопубликованных материалов, а по геологии, методам поисков и разведки месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых — спад. Выявление многолетних изменений динамики роста потока неопубликованных геологических материалов по основным разделам геологии позволяет установить уравнения этого роста (по способу наименьших квадратов) [41] для основных разделов геологии.

Так, для разделов 1 и 2 $y_{1,2} = 1227 + 59 t$, для раздела 5 $y_5 = 836 + 41 t$, для раздела 6 $y_6 = 446 + 44 t$, для раздела 9 $y_9 = 448 + 0,9 t$, для разделов 3 и 4 $y_{3,4} = 4449 - 127 t$.

Исходя из полученных уравнений, можно прогнозировать динамику роста количества неопубликованных геологических материалов по основным разделам геологии на несколько последующих лет (до 1980 г.).

Таким образом, в настоящее время размеры ретроспективного фонда геологических материалов, представляющего инте-

рес для специалистов геологического профиля и подлежащего вводу в информационную систему, оцениваются порядка 1,5 млн. единиц, с ежегодным приростом около 70 тыс. единиц.

В связи с тем что создаваемая в отрасли геологии информационная система строится по тематико-региональному принципу, важно знать распределение как общего ретроспективного фонда, так и текущих поступлений геологических материалов (опубликованных и неопубликованных) в тематическом и региональном аспектах. Тематическая характеристика как общего ретроспективного фонда опубликованных геологических материалов, так и текущих поступлений их была определена на основе анализа реферативного журнала (РЖ) ВИНТИ (серий «Геология», частично «Геофизика», «Горное дело», «География», «Экономика промышленности» и «Научно-техническая информация»).

Т а б л и ц а 5

Тематическая характеристика ретроспективного фонда опубликованных геологических материалов¹

| № раздела | Тематические разделы геологии | Общее количество публикаций | | Количество отечественных публикаций | | Количество зарубежных публикаций | |
|-----------|--|-----------------------------|-------|-------------------------------------|------|----------------------------------|------|
| | | тыс. единиц | % | тыс. единиц | % | тыс. единиц | % |
| 1 | Общая, региональная геология. Геологосъемочные работы | 162,3 | 33,9 | 68,0 | 14,0 | 94,3 | 19,9 |
| 2 | Геохимия, минералогия, петрография | 97,0 | 19,5 | 38,2 | 8,4 | 58,8 | 11,1 |
| 3 | Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых | 16,6 | 3,5 | 7,9 | 1,8 | 8,7 | 1,7 |
| 4 | Геология, методы поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых | 12,8 | 2,6 | 4,7 | 1,0 | 8,1 | 1,6 |
| 5 | Геология, методы поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых | 30,0 | 6,4 | 18,2 | 4,0 | 11,8 | 2,4 |
| 6 | Геофизика | 41,8 | 8,5 | 18,1 | 3,4 | 23,7 | 5,1 |
| 7 | Гидрогеология и инженерная геология | 46,0 | 9,6 | 32,2 | 6,2 | 13,8 | 3,4 |
| 8 | Техника и технология геологоразведочных работ | 47,2 | 9,7 | 38,4 | 7,8 | 8,8 | 1,9 |
| 9 | Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ | 24,0 | 4,8 | 4,7 | 0,9 | 19,3 | 3,9 |
| 10 | Научно-техническая информация и тематические методы в геологии | 7,3 | 1,5 | 2,4 | 0,5 | 4,9 | 1,0 |
| Всего | | 485,0 | 100,0 | 232,8 | 48,0 | 252,2 | 52,0 |

¹ В этой и во всех последующих таблицах сделано допущение, что источники информации относятся к одному из разделов по основному отраженному в нем аспекту информации

Тематическая характеристика общего ретроспективного фонда опубликованных геологических материалов за период 1954—1974 гг. представлена в табл. 5. Причем тематические характеристики ретроспективного фонда отечественных и зарубежных публикаций различны. Так, в ретроспективном фонде отечественных публикаций наряду с материалами по общей, региональной геологии и геологосъемочным работам, гидрогеологии и инженерной геологии, техники и технологии геологоразведочных работ наблюдается повышенное количество материалов по геологии, методам поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых по сравнению с зарубежными публикациями.

Тематическая характеристика текущих поступлений опубликованных геологических материалов (по материалам последних лет) представлена в табл. 6.

Данные табл. 6 свидетельствуют о том, что в текущих поступлениях опубликованных геологических материалов продол-

Таблица 6

Тематическая характеристика текущих поступлений опубликованных геологических материалов

| № раздела | Тематические разделы геологии | Общие текущие поступления публикаций | | Текущие поступления отечественных публикаций | | Текущие поступления зарубежных публикаций | |
|--------------|--|--------------------------------------|--|--|-------------|---|-------------|
| | | тыс. единиц | % | тыс. единиц | % | тыс. единиц | % |
| | | 1 | Общая региональная геология. Геологосъемочные работы | 13,3 | 31,4 | 4,4 | 10,6 |
| 2 | Геохимия. Минералогия. Петрография | 8,0 | 19,0 | 2,9 | 7,0 | 5,1 | 12,0 |
| 3 | Геология методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых | 1,6 | 4,0 | 0,4 | 1,0 | 1,2 | 3,0 |
| 4 | Геология, методы поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых | 0,7 | 1,7 | 0,3 | 0,7 | 0,4 | 1,0 |
| 5 | Геология, методы поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых | 2,2 | 5,0 | 1,2 | 2,7 | 1,0 | 2,3 |
| 6 | Геофизика | 4,0 | 9,5 | 1,4 | 3,3 | 2,6 | 6,2 |
| 7 | Гидрогеология и инженерная геология | 5,7 | 13,5 | 3,0 | 7,2 | 2,7 | 6,3 |
| 8 | Техника и технология геологоразведочных работ | 3,0 | 7,1 | 2,2 | 5,1 | 0,8 | 2,0 |
| 9 | Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ | 3,0 | 7,1 | 1,1 | 2,6 | 1,9 | 4,5 |
| 10 | Научно-техническая информация и математические методы в геологии | 0,7 | 1,7 | 0,2 | 0,5 | 0,5 | 1,2 |
| Всего | | 42,2 | 100,0 | 17,1 | 40,7 | 25,1 | 59,3 |

жает сохраняться количественное соответствие между тематическими разделами геологии, установленное для опубликованных материалов ретроспективного фонда.

Тематическая характеристика неопубликованных геологических материалов ретроспективного фонда за 1938—1974 гг., по данным анализа материалов ВГФ и ТГФ, представлена в табл. 7. Неопубликованные материалы включаются в ретро-

Таблица 7

Тематическая характеристика ретроспективного фонда неопубликованных геологических материалов, %

| № раздела | Тематические разделы геологии | Количество неопубликованных материалов в ВГФ | Количество неопубликованных материалов в системе ТГФ |
|-----------|--|--|--|
| 1 | Общая, региональная геология. Геологосъемочные работы | 18,2 | 8,2 |
| 2 | Геохимия. Минералогия. Петрография | 2,4 | 2,4 |
| 3 | Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых | 16,0 | 15,0 |
| 4 | Геология, методы поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых | 18,0 | 21,2 |
| 5 | Геология, методы поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых | 12,0 | 11,4 |
| 6 | Геофизика | 12,0 | 4,8 |
| 7 | Гидрогеология и инженерная геология | 11,0 | 28,6 |
| 8 | Техника и технология геологоразведочных работ | 5,0 | 5,7 |
| 9 | Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ | 5,0 | 2,4 |
| 10 | Научно-техническая информация и математические методы в геологии | 0,4 | 0,3 |
| | Всего | 100,0 | 100,0 |

спективный фонд с 1938 г., т. е. с момента создания геологических фондов. В табл. 7 количество неопубликованных материалов как ВГФ, так и системы ТГФ принято за 100%, хотя оно является различным. Это допущение сделано для того, чтобы провести количественное сопоставление качественного состава этих хранилищ. Истинные размеры ретроспективного фонда и их качественный состав представлены в табл. 8.

Ретроспективные фонды неопубликованных геологических материалов, сконцентрированных в ВГФ и системе ТГФ (см. табл. 7), качественно различаются. Так, в ретроспективном фонде системы ТГФ наблюдается преобладание материалов по гидрогеологии и инженерной геологии и уменьшение количества материалов по общей, региональной геологии и геолого-

съемочным работам, геофизике по сравнению с ретроспективным фондом ВГФ.

После исключения дублирующихся материалов из системы ВГФ и ТГФ, а затем объединения их геологических материалов, ретроспективный фонд неопубликованных геологических материалов выглядит следующим образом (табл. 8).

Таблица 8

Тематическая характеристика ретроспективного фонда неопубликованных геологических материалов, %

| № раздела | Тематические разделы геологии | Размеры ретроспективного фонда |
|-----------|--|--------------------------------|
| 1 | Общая, региональная геология. Геологосъемочные работы | 11,6 |
| 2 | Геохимия. Минералогия. Петрография | 2,3 |
| 3 | Геология, методы поисков и разведки полезных ископаемых | 15,9 |
| 4 | Геология, методы поисков и разведки нерудных полезных ископаемых | 19,8 |
| 5 | Геология, методы поисков и разведки горючих полезных ископаемых | 11,4 |
| 6 | Геофизика | 7,3 |
| 7 | Гидрогеология и инженерная геология | 22,6 |
| 8 | Техника и технология геологоразведочных работ | 5,4 |
| 9 | Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ | 3,4 |
| 10 | Научно-техническая информация и математические методы в геологии | 0,3 |
| | Всего | 100,0 |

Тематическая характеристика текущих поступлений неопубликованных геологических материалов за последние годы представлена в табл. 9.

Как следует из табл. 9, в текущих поступлениях неопубликованных геологических материалов преобладают материалы по гидрогеологии и инженерной геологии, общей, региональной геологии и геологосъемочным работам.

Характер же текущих поступлений неопубликованных геологических материалов в ВГФ и систему ТГФ существенно различается. Так, если в текущих поступлениях в ВГФ преобладают материалы по геологии, методам поисков и разведки месторождений рудных, нерудных и горючих полезных ископаемых, геофизике, то в поступлениях в систему ТГФ — материалы по гидрогеологии и инженерной геологии.

Характеристика распределения как общего ретроспективного фонда, так и текущих поступлений опубликованных (отечественных и зарубежных) и неопубликованных материалов при-

Тематическая характеристика текущих поступлений
неопубликованных геологических материалов, %

| №раздела | Тематические разделы геологии | Текущие поступления в ВГФ | Текущие поступления в систему ЦГФ | Размеры текущих поступлений без дублирования |
|----------|--|---------------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | Общая, региональная геология. Геологосъемочные работы | 17,0 | 16,5 | 16,5 |
| 2 | Геохимия. Минералогия. Петрография | 5,5 | 1,0 | 2,0 |
| 3 | Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых | 11,0 | 6,25 | 7,5 |
| 4 | Геология, методы поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых | 17,5 | 12,5 | 13,5 |
| 5 | Геология, методы поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых | 9,0 | 6,25 | 7,0 |
| 6 | Геофизика | 20,0 | 6,5 | 10,5 |
| 7 | Гидрогеология и инженерная геология | 10,0 | 38,2 | 30,5 |
| 8 | Техника и технология геологоразведочных работ | 4,0 | 7,0 | 6,5 |
| 9 | Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ | 5,5 | 3,9 | 4,5 |
| 10 | Научно-техническая информация и математические методы в геологии | 0,5 | 1,9 | 1,5 |
| Всего | | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

водится в региональном аспекте по союзным республикам. Эти данные были получены на основе анализа сводки «Геологическая изученность СССР» (выпуски I и II) с добавлением отсутствующих в ней материалов, в основном по разделам: техника и технология геологоразведочных работ, экономика минерального сырья и геологоразведочных работ, научно-техническая информация и математические методы в геологии, а также зарубежных материалов из РЖ ВИНТИ.

Количественная характеристика ретроспективного фонда и текущих поступлений опубликованных и неопубликованных геологических материалов в региональном аспекте представлена в табл. 10.

Размеры общего ретроспективного фонда отечественных публикаций при распределении их в региональном аспекте составляют 283 тыс. единиц с текущими поступлениями 8,8 тыс. единиц. Кроме того, 8,3 тыс. единиц текущих поступлений отечественных публикаций являются общепромышленными, т. е. представляют интерес для всех выделенных регионов.

Характеристика распределения общего ретроспективного фонда и текущих поступлений зарубежных материалов по геологии в региональном аспекте получена только на основе анализа РЖ ВИНТИ за 1954—1974 гг. Причем сделано допущение,

Количественная характеристика ретроспективного фонда и текущих поступлений опубликованных и неопубликованных геологических материалов, %

| Союзная республика | Ретроспективный фонд | Текущие поступления | Союзная республика | Ретроспективный фонд | Текущие поступления |
|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| РСФСР | 62,6 | 8,2 | Молдавская ССР | 2,0 | 0,2 |
| Казахская ССР | 11,5 | 1,6 | Эстонская ССР | 1,8 | 0,2 |
| Украинская ССР | 2,3 | 0,3 | Латвийская ССР | 1,8 | 0,2 |
| Узбекская ССР | 2,3 | 0,3 | Литовская ССР | 1,8 | 0,2 |
| Туркменская ССР | 2,3 | 0,2 | Армянская ССР | 2,0 | 0,2 |
| Таджикская ССР | 2,0 | 0,2 | Грузинская ССР | 1,8 | 0,2 |
| Киргизская ССР | 2,0 | 0,2 | Азербайджанская ССР | 1,8 | 0,2 |
| Белорусская ССР | 2,0 | 0,2 | | | |
| | | | Всего | 100,0 | 12,6 |

что ввиду комплексности геологических исследований, проводимых на территориях союзных республик, каждый региональный орган информации должен комплектоваться практически всеми зарубежными геологическими публикациями, отражаемыми в РЖ, т. е. наблюдается полное дублирование зарубежных геологических публикаций при распределении их в региональном аспекте.

Общий ретроспективный фонд и текущие поступления неопубликованных геологических материалов в региональном аспекте составляют соответственно 535,3 тыс. и 19,7 тыс. единиц.

Публикации по геологии представлены в настоящее время в основном периодическими (58%) и продолжающимися (25%) изданиями, материалами симпозиумов и трудами конференций (17%), реже книгами (5%), патентами, стандартами, картами, справочниками и т. д. В периодических и продолжающихся изданиях основное количество публикаций представлено статьями [39].

Средний объем статьи в советских геологических журналах в два раза меньше, чем в американских. Сроки издания журналов по геологии наиболее оперативны в ФРГ (2,7 мес.), менее оперативны в США (8,2 мес.).

Распределение общего мирового потока геологических публикаций по языкам следующее: русский язык 30%, английский 27%, французский 11%, славянские языки (за исключением русского) 9%, остальные языки 1% [39].

Распределение общего мирового потока геологических публикаций по странам представлено следующим образом: Запад-

ная Европа 33%, СССР 31%, Северная Америка (в основном США) 18%, Восточная Европа (кроме СССР) 14%, другие страны 4% [39].

Число авторов на одну геологическую публикацию в настоящее время составляет в среднем 1,6 [39].

Неопубликованные геологические материалы представлены в основном отчетами (62%), а также картами, пояснительными записками к ним, кадастрами, балансами и другими материалами (ТЭД, материалы ГКЗ). Приведенные данные анализа неопубликованных геологических материалов относятся только к отчетам.

Важной чертой источников геологической информации является их рассеяние. Знание закономерностей явления рассеяния геологических публикаций является важным моментом для обеспечения полноты комплектования справочно-информационных фондов.

Впервые явление рассеяния было обнаружено в 30-е годы известным английским библиографом Брэдфордом. Изучая литературу, Брэдфорд заметил, что часть статей по электротехнике публикуется в журналах, посвященных непосредственно данному предмету или профильных; другая часть — в журналах, лишь частично посвященных электротехнике (таких журналов в n раз больше, чем профильных); остальные публикации по электротехнике помещаются в большом числе журналов, вообще не имеющих отношения к электротехнике (таких журналов в n^2 больше, чем профильных). Сформулированный Брэдфордом закон рассеяния публикаций гласит: «Если научные журналы расположить в порядке уменьшения в них статей по данному предмету, то они могут быть разделены на ядро журналов, непосредственно посвященных этому предмету, и несколько групп или зон, каждая из которых содержит столько же статей, что и ядро. Тогда число журналов в ядре и последующих зонах будет относиться как $1:n:n^2$ ». В литературе брэдфордская модель рассеяния публикаций ($p:p_1:p_2=1:n:n^2$, где p , p_1 и p_2 — количество журналов в ядре и последующих зонах) известна под названием «зонной» модели [39].

Модель Брэдфорда, достаточно хорошо описывающая линейный характер рассеяния публикаций в периодических изданиях, для геологии не подтверждается. Исследованиями, проведенными в ВИНТИ [39], установлено, что рассеяние геологических публикаций значительно больше, чем должно быть по «зонной» модели Брэдфорда. Это объясняется наличием более обширной зоны малопродуктивных периодических изданий.

Нами также установлено что, несмотря на то, что бóльшая часть отечественных геологических публикаций (53%) отчетливо концентрируется в зоне специальных изданий, все же значительное их количество отмечается также в зонах как отраслевых изданий по родственным смежным дисциплинам (35%),

так и остальных изданий, далеких от геологии по тематике (8%) [47].

Для обеспечения полноты комплектования геологической информацией необходимо, как показало изучение явления рассеяния, просматривать не только профильные (I смысловая зона) и родственные (II смысловая зона) издания, но и издания по смежным наукам (III смысловая зона), а также другие периодические издания, вообще не имеющие отношения к геологии (IV смысловая зона). На основе анализа периодических изданий, входящих в «брэдфордское ядро», можно утверждать, что часть прочих периодических изданий является для геологии (ее основных разделов) очень продуктивной и из них можно почерпнуть на 10% больше публикаций, чем ожидалось по закону Брэдфорда.

Анализ рассеяния публикаций в отечественной периодике, проведенный авторами на анализе библиографического ежегодника «Геологическая литература СССР», показал, что 53% публикаций геологической тематики помещается в 26% периодических и продолжающихся изданий геологического профиля (зона А по Брэдфорду), 35% публикаций рассеяно в 42% изданий (зона В), а 8% — в 22% изданий (зона С). Таким образом, модель Брэдфорда, которая достаточно хорошо описывает линейный характер рассеяния публикаций в периодических изданиях, для геологической отрасли не подтверждается. Данные по рассеянию публикаций в геологии очень близки к данным по рассеянию публикаций по металлургии, полученным Г. В. Гедримович [28]. Металлургия является смежной, близкой к геологии областью науки. Близость фактических данных по рассеянию публикаций геологической и металлургической тематик подтверждает мысль о том, что закон рассеяния публикаций для каждой конкретной области знаний имеет свое специфическое значение. При этом, чем ближе стоят друг к другу анализируемые области науки при наметившейся в настоящее время интеграции, тем, очевидно, должно наблюдаться меньшее расхождение в количественных показателях (количество изданий и публикаций по выделенным аналогичным зонам) их законов рассеяния.

В связи с тем что неопубликованные геологические материалы создаются в ограниченном количестве экземпляров (не более 5) и направляются по определенным каналам в хранилища (геологические фонды), то рассеяние их изучалось несколько в ином плане.

Рассеяние неопубликованных геологических материалов рассматривается с двух позиций:

— рассеяние геологических отчетов (3—5 экземпляров) в системе геологических фондов;

— рассеяние геологических отчетов по различным отраслям народного хозяйства.

Характеристикой рассеяния неопубликованных геологических материалов является рассеяние их по системе геологических фондов.

Перекрытие материалов ВГФ и ТГФ (табл. 11) объясняется тем обстоятельством, что большинство геологических организаций направляют одновременно первый экземпляр отчета в ВГФ, а второй — в систему того ТГФ, на территории которого зарегистрированы геологические исследования.

Таким образом, ВГФ и система ТГФ располагают 97% всех неопубликованных геологических материалов, и только 3% этих материалов рассеяны по геологическим фондам различных организаций страны. Это в основном материалы либо до 1938 г. (до создания системы геологических фондов), либо те из них, которые в силу каких-либо организационных причин не попадают в систему ВГФ и ТГФ.

Кроме того, важной характеристикой рассеяния неопубликованных геологических материалов является исследование тематики и характера рассеяния неопубликованных геологических материалов, создаваемых в смежных отраслях народного хозяйства страны. Это позволит обеспечить исчерпывающую необходимую полноту комплектования ими СИФов отраслевой системы НТИ путем обмена геологической информацией, не поступающей в систему ГФ, с отраслевыми органами смежных отраслей. Рассеяние создаваемых геологических отчетов по различным отраслям народного хозяйства объясняется тем, что проведением геологических исследований помимо Мингео СССР занимаются еще 26 отраслей народного хозяйства [56], которые являются создателями неопубликованной информации. Но доля выпускаемой ими геологической информации в общем потоке неопубликованных материалов не зависит от количества проводимых ими исследований. Так, организациями Мингео СССР проводилось в течение ряда последних лет только 36% общего количества геологических исследований (в единицах зарегистрированных работ) и создано около 80% общего количества неопубликованной геологической информации.

Неопубликованные геологические материалы поступают в геологическую отрасль из различных отраслей народного хозяйства, и рассеяние их в значительной мере отражает процессы

Таблица 11

Распределение неопубликованных геологических материалов в системе геологических фондов, %

| Геологические фонды | Всего материалов | Перекрытые материалы | Материалы только данного фонда |
|-----------------------|------------------|----------------------|--------------------------------|
| ВГФ | 52 | 45 | 7 |
| ТГФ | 90 | 45 | 45 |
| Прочие ГФ организаций | 3 | — | 3 |

обмена информацией между различными отраслями народного хозяйства и Министерством геологии СССР. Для установления количества информационных материалов, поставляемых различными отраслями народного хозяйства, а также выяснения их тематической направленности, проведен анализ рассеяния материалов ВГФ и нескольких ТГФ. На основе данных анализа составлены матрицы рассеяния геологических материалов. Из составленных матриц получены следующие результаты.

Организациями Мингео СССР создается большая часть геологических материалов (80%). Среди остальных отраслей народного хозяйства наиболее продуктивными поставщиками геологической информации являются Министерство нефтедобывающей промышленности СССР (6,4%), Государственная комиссия Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР, (1,8%). Доли других отраслей народного хозяйства в создании геологической информации незначительны и достигают нескольких десятых процента. При этом организациями Мингео СССР создавались неопубликованные геологические материалы практически по всем основным разделам геологии, в то время как организациями смежных отраслей народного хозяйства — лишь по отдельным разделам геологии. Например, организациями Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР, Госстроя СССР создаются неопубликованные геологические материалы преимущественно по гидрогеологии и инженерной геологии; организациями Министерства нефтедобывающей промышленности — по геофизике и геологии, методам поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых и т. д.

Важной характеристикой источников информации является их старение. Знание закономерностей старения позволяет определить время, в течение которого источники информации активно используются в практической деятельности, т. е. в информационном обслуживании специалистов. Это важно для установления сроков хранения материалов в СИФах и первичных хранилищах (научно-технические библиотеки и геологические фонды).

Исследование закономерностей старения геологических публикаций показало, что литература по разным разделам геологии стареет по-разному. Наиболее медленно стареют материалы по разделу общей и региональной геологии (в частности по палеонтологии), где период полустарения составляет 12 лет. Быстрее устаревают материалы по геохимии, минералогии и петрографии, где период полустарения составляет 7 лет, а также по геологии, методам поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых, где он равен 8 годам [39]. Наиболее быстро стареют работы по геологии, методам поисков и разведки месторождений нефти и газа (период полустарения 6 лет). Еще интенсивнее происходит старение работ, связанных с техникой, в частности с геофизической разведочной тех-

никовой. Так, по данным А. В. Шафранского [63], период полустарения публикаций (статей) по геофизической разведочной технике составляет 3,8 года, а публикаций (книг) по геофизической разведке — 5,5 года. В целом для геологии период полустарения публикаций составляет 7 лет. Это значит, что половина всех процитированных в настоящее время работ по геологии в изученных нами источниках была опубликована в течение предыдущих 7 лет.

Интересно отметить, что американскими исследователями 10 лет назад была получена другая величина периода полустарения геологической публикации, равная 11,8 лет [39].

Из распределения цитированных работ по геологии в целом по периодам начиная с 1965 г. (табл. 12) видно, что около 95% всех процитированных работ по геологии, методам поисков и разведки месторождений нефти и газа, минералогии и геохимии, геологии, методам поисков и разведки рудных полезных ископаемых было опубликовано за предыдущие 40 лет (с 1926 по 1955 г.), а 95% работ по палеонтологии — за предыдущие 95 лет.

Таким образом, получается, что через 40 лет после опубликования перестает непосредственно использоваться подавляющее большинство публикаций по ми-

Таблица 12

Распределение количества ссылок по периодам в проанализированных изданиях за 1965 г., %

| Разделы геологии | Периоды | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1961—1965 | 1956—1961 | 1951—1955 | 1946—1951 | 1941—1945 | 1936—1941 | 1930—1935 | 1926—1931 | 1900—1925 | 1860—1955 | 1870—1965 |
| Общая и региональная геология | 36,7 | 64,3 | 76,1 | 81,9 | 84,5 | 88,4 | 91,3 | 93,1 | — | — | — |
| Палеонтология | 24,4 | 45,4 | 56,5 | 61,9 | 66,2 | 73,1 | 77,2 | 80,9 | 89,7 | 93,8 | — |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых | 33,0 | 61,1 | 74,2 | 81,3 | 84,5 | 88,5 | 92,2 | 94,2 | — | — | — |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений нефти и газа | 45,5 | 74,2 | 83,1 | 87,9 | 90,1 | 92,5 | 94,1 | 95,4 | — | — | — |
| Минералогия и геохимия | 38,9 | 66,0 | 79,4 | 85,1 | 87,6 | 91,1 | 93,8 | 95,5 | — | — | — |

нералогии, геохимии, геологии, методам поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых и месторождений нефти и газа. Работы по палеонтологии используются значительно дольше, за 95-летний период. Однако отдельные публикации намного переживают и эти сроки. Так, последняя процитированная в исследуемых журналах 1965 г. работа по геологии, методам поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых датирована 1864 г., по минералогии — 1846 г., а палеонтологии — 1791 г. [39].

Анализ ряда геологических журналов, проведенный коллективом ВИНТИ под руководством Б. В. Кристального, показал следующую картину старения в разных странах публикаций по геологии на языке страны и на других языках. Так, зарубежная литература по геологии для советских геологов стареет значительно медленнее отечественной. Это относится ко всем разделам геологии. Палеонтология в этом смысле занимает рекордное положение. В двух советских палеонтологических журналах периоды полустарения иностранной литературы в 3—4 раза больше, чем периоды полустарения отечественных работ. Для проанализированных журналов, издающихся на английском языке (США, Великобритания), независимо от их тематики, период полустарения публикаций, цитируемых авторами в этих журналах на родном (английском) языке, также, как правило, меньше, чем период полустарения работ на других языках. То же характерно и для французских журналов. Наоборот, в журналах, издаваемых в ФРГ, период полустарения для иностранных работ меньше, чем для работ, написанных на немецком языке.

Изучение вопросов старения источников неопубликованной геологической информации преследует цель корректировки массивов ретроспективной неопубликованной информации за счет разделения общего фонда ее на активную и пассивную части. Выделение активной и пассивной частей фонда производится на основе данных об использовании этих материалов, т. е. их старения.

Общее представление о старении неопубликованных геологических материалов можно получить из анализа и количественного сопоставления общего фонда материалов и фонда использованных материалов.

Проведенный анализ показал, что коэффициент использования неопубликованных геологических материалов в территориальных и республиканских геологических фондах колеблется от 0,4 до 3,9, составляя в среднем 1,7.

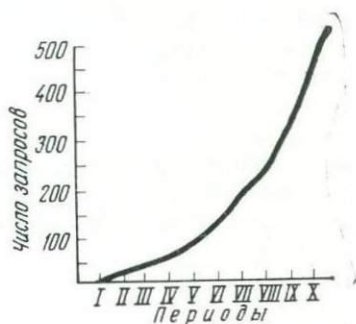
Для выяснения вопроса, за какие годы и в каком количестве используются неопубликованные материалы, была распространена среди посетителей геологических фондов анкета. Один из вопросов анкеты: «За какие годы материалы Вас интересуют?» позволил выявить, что посетителей геологических фондов

интересуют геологические материалы практически за все годы, начиная с 1860 по 1975 г., причем очень часто интересуют материалы одновременно за несколько лет в довольно большом временном интервале. Наибольшим спросом (80% анкет) пользуются материалы X периода (1966—1970 гг.), т. е. последних лет (рис. 2). Наблюдается сокращение количества запросов с уменьшением номера периода. Так, материалы I периода (1800—1860 гг.) интересовали только 0,1% специалистов.

Таким образом, все ретроспективные геологические неопубликованные материалы сохраняют свою информационную ценность, однако она различна и зависит от года появления этого материала. В связи с этим очевидно, что все геологические материалы подлежат хранению, но хранение это, вероят-

Рис. 2. Кривая зависимости количества запросов от времени появления информационного материала.

Периоды: I — 1800—1860 гг., II — 1861—1917 гг., III — 1918—1928 гг., IV — 1929—1940 гг., V — 1941—1945 гг., VI — 1946—1950 гг., VII — 1951—1955 гг., VIII — 1956—1960 гг., IX — 1961—1965 гг., X — 1966—1970 гг.



но, будет осуществляться в различных частях фонда — активной и пассивной. Разделению каждого отдельного геологического фонда на две части, по-видимому, должно предшествовать более детальное индивидуальное изучение запросов специалистов, обращающихся в данный конкретный фонд.

Сбор, хранение и использование опубликованных источников геологической информации осуществляются в настоящее время через сеть научно-технических библиотек (НТБ), которые представлены двумя видами: отраслевыми и универсальными (многоотраслевыми). Отраслевые научно-технические библиотеки делятся на две группы: отраслевые библиотеки, ведомственно подчиненные Министерству геологии СССР, и отраслевые библиотеки, ведомственно не связанные с Министерством геологии СССР.

Научно-технические библиотеки первой группы (около 200) входят в состав отраслевой системы НТИ. Библиотеки второй группы, а также универсальные (многоотраслевые) не входят в отраслевую систему НТИ, однако значение их в информационном обслуживании специалистов геологического профиля велико. Они располагают значительными и универсальными по

тематике фондами опубликованных источников информации, в том числе и по геологии, что дает возможность специалистам следить за развитием и появлением новых научных дисциплин, подбирать энциклопедическую и общенаучную литературу, охватывающую все отрасли знаний.

Для оперативного и полного ознакомления с первичными источниками информации по геологии создана и функционирует система информационно-библиографических изданий, отражающая в виде вторичных документов мировой поток публикаций и отечественные неопубликованные материалы по геологии.

Ежегодно в мире выходит около 50 информационно-библиографических изданий по вопросам геологии, из которых 30 издается в СССР [8]. В этих изданиях отражается ежегодно около 90—100 тыс. наименований публикаций по геологии. Основным видом информационно-библиографических изданий являются реферативные журналы. Десять основных реферативных журналов мира освещают весь поток публикаций по геологии. По охвату литературы и по количеству публикаций на первом месте среди них стоит РЖ ВИНТИ, далее следует французский реферативный журнал «Bulletin Signalétique» [39]. Отечественные источники вторичной информации по геологии детально отражены в ряде работ [32].

В данной работе детально охарактеризованы основные отечественные информационно-библиографические издания, отражающие первичную опубликованную и неопубликованную геологическую информацию. Знание этих изданий необходимо для обеспечения полноты сбора и ввода информации в отраслевую информационную систему.

К основным отечественным источникам текущей библиографии по геологии относятся: сводные тома и отдельные выпуски реферативных журналов «Геология» и «Геофизика» Всесоюзного института научной и технической информации (ВИНТИ), текущие библиографические указатели по геологии, сводные каталоги и бюллетени новых поступлений в крупнейшие библиотеки страны и научно-технические библиотеки организаций Министерства геологии СССР, библиографические указатели литературы по смежным отраслям наук, содержащие сведения по геологии, а также научные журналы, систематически публикующие библиографическую информацию по геологии [32].

В связи с этим источники текущей вторичной информации в области геологии по опубликованным работам разбиваются на три группы:

- 1) реферативные и библиографические издания геологического профиля;
- 2) библиографические издания универсальной тематики, отражающие литературу по геологии;

3) реферативные и библиографические издания по смежным наукам, включающие литературу по геологии.

Ниже кратко охарактеризованы основные отечественные источники вторичной информации по геологии.

Реферативные и библиографические издания геологического профиля

Реферативный журнал (РЖ) «Геология» издается ежемесячно ВИНТИ с 1954 г. До 1956 г. выходил под названием «Геология и география». В 1959 г., кроме сводного тома, начали издаваться два отдельных выпуска, охватывающих разделы общей геологии и минералогии, петрографии и полезных ископаемых, представленных также в сводном томе. С 1963 г. по настоящее время выходят сводный том РЖ «Геология» и одновременно десять тематических выпусков, входящих в сводный том, который включает в год 30—35 тыс. публикаций. В реферативном журнале «Геология» освещаются информационные материалы по журнальным статьям, книгам, патентным описаниям и другим публикациям, изданным в СССР и за рубежом и представляющим интерес для геологов различного профиля. Сведения о публикациях, помещаемые в РЖ «Геология», приводятся в виде рефератов, аннотаций и библиографических описаний. Рефераты и аннотации составляют более 85%. Все материалы, помещаемые в реферативный журнал, систематизируются по единой классификации в соответствии с «Рубрикатом реферативных изданий СССР». Схема по геологии весьма детальна и включает 282 рубрики. Перечень рубрик тематических выпусков РЖ «Геология» печатается в первых номерах каждого выпуска и сводного тома. РЖ «Геология» имеет хороший справочный аппарат в виде авторского и предметного указателей к годовому комплекту журнала.

Реферативный журнал (РЖ) «Геофизика» выходит самостоятельно в виде сводного тома с 1961 г. Ежегодно включает в виде библиографических описаний, аннотаций и рефератов 20 тыс. единиц. Сводный том РЖ «Геофизика» имеет 5 самостоятельных выпусков. Литература по геофизическим методам поисков и разведки содержится, главным образом, в выпуске Д «Геологические и геохимические методы поисков полезных ископаемых. Методы разведки и оценка месторождений. Разведочная и промысловая геофизика» и в небольшом количестве в выпуске Г «Физика Земли». В нем помещается свыше 5,6 тыс. наименований публикаций в год. Ежегодно отдельными выпусками выходят авторский и предметный указатели.

«Геологическая литература СССР» — библиографический ежегодник. Составляется Всесоюзной геологической

библиотекой (ВГБ) Министерства геологии СССР. Является продолжением библиографического указателя «Русская геологическая библиотека» (1886—1901 гг.). Публикуется 11—13 тыс. названий в год. В библиографическом ежегоднике находит отражение практически вся советская литература по геологии нашей страны, опубликованная в течение календарного года. В него включаются монографии, статьи и сообщения, напечатанные в журналах и сборниках, наиболее важные рецензии и тезисы докладов на совещаниях по геологии. Отражается литература по смежным дисциплинам (география, почвоведение и т. д.).

Расположение материала систематическое по 11 основным разделам. В разделах материал размещен в алфавитном порядке авторов и названий безавторских работ. Ежегодник снабжен вспомогательными указателями: авторским, предметным, региональным и списком использованных повременных изданий. Предметный указатель, состоящий из 12 000 предметных рубрик, включает также названия минералов и горных пород, геоморфологических единиц. Региональный указатель содержит названия союзных и автономных республик, областей и геологических регионов. Именной указатель дает перечень всех авторов, составителей, рецензентов, а также лиц, упомянутых в тексте.

«Геология Сибири и Дальнего Востока». Региональный информационно-библиографический бюллетень отечественной и иностранной литературы. Издается Государственной публичной научно-технической библиотекой (ГПНТБ) Сибирского отделения Академии наук СССР с 1964 г. ежемесячно. В год помещает 2,5—3 тыс. публикаций. Бюллетень составляется на основе контрольного экземпляра произведений печати, ведомственных изданий и иностранных книг и журналов, получаемых Государственной публичной научно-технической библиотекой (ГПНТБ) СО АН СССР. В него включается информация о книгах, статьях в журналах, трудах, сборниках, об авторефератах, тезисах докладов, картах и литературе, относящейся к смежным районам Северного и Восточного Казахстана. Расположение материала систематическое, в пределах разделов — в алфавитном порядке авторов и названий безавторских работ. Рубрикация дробная (40 разделов). Литература, включенная в бюллетень, выборочно аннотируется. В конце каждого выпуска бюллетеня имеются указатели: именной, важнейших географических названий и список аналитически описанных журналов, трудов, сборников. С 1969 г. список источников помещается в последнем номере издания.

Бюллетени новых поступлений в научно-технические библиотеки занимают значительное место в текущей библиографии. Такие бюллетени составляют примерно 20 научно-техническими библиотеками геологических ор-

ганизаций Министерства геологии СССР. Эти бюллетени включают новые сведения о публикациях по узким проблемам и оперативно издаются. Объем бюллетеней колеблется от 0,5 до 3,0 авторских листов, тираж от 15—30 экземпляров (на пишущей машинке) до 60—100 экземпляров (на ротапринте). Количество записей 5—10 тыс. в год. В них включаются книги, статьи (из журналов, трудов, сборников и других продолжающихся изданий) на русском и иностранных языках, специальные виды литературы (карты, каталоги, стандарты и т. п.). Срок доведения информации — 15—30 дней с момента получения литературы. Расположение материала систематическое, с большой дробностью рубрикации геологических наук.

Примером бюллетеней, издаваемых средствами малой полиграфии, может служить «Информационно-библиографический бюллетень новых поступлений литературы научно-технической библиотеки ВНИГРИ» (Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт), который издается с 1954 г. ежемесячно и печатается на ротапринте. Расположение материала систематическое по детализированной схеме классификации, состоящей из 28 разделов. Внутри разделов в алфавитном порядке помещается сначала отечественная литература, затем иностранная (без перевода заглавий). Иностранная литература составляет около 50% включаемых публикаций. Срок доведения информации — 20—30 дней.

Библиографические издания универсальной тематики, отражающей литературу по геологии

Регулярную текущую библиографическую информацию по всем отраслям знаний, в том числе и по геологическим наукам, осуществляют Всесоюзная книжная палата (ВКП) и книжные палаты союзных республик.

Полнога информации обеспечивается тем, что в ВКП (согласно закону об обязательном экземпляре, опубликованному в 1918 г.) поступает вся печатная продукция, вышедшая на территории СССР на всех языках, по всем отраслям знаний. Основными изданиями ВКП, широко используемыми научно-техническими библиотеками и органами научно-технической информации, являются «летописи», каждая из которых посвящена какому-либо одному виду произведений печати («Книжная летопись», «Летопись журнальных статей», «Летопись рецензий» и др.). Составляются они по единой методике отбора и описания источников по специальным инструкциям. Во всех изданиях ВКП материал систематизируется по специально разработанной схеме, принятой в изданиях государственной библиографии СССР.

Схема классификации имеет 31 отдел и 157 подразделов. В пределах последних расположение материала алфавитное. Литература по геологии сосредоточена в отделе XV «Естественные науки. Математика», в подразделах 4 «Геолого-геофизические науки» и 5 «Биологические науки».

«Книжная летопись» выходит с 1907 г. еженедельно. Подотдел 4 «Геолого-геофизические науки» содержит рубрики: петрография, минералогия, геофизика, геохимия. В подразделе 5 «Биологические науки» помещены материалы по палеонтологии. Ежеквартально к основному выпуску «Книжной летописи» отдельным томом выходят указатели: именной, географический и предметный. Помимо того, сведения о книгах по геологической тематике помещаются в «Ежегоднике книги СССР», том II, включающем материалы, опубликованные «Книжной летописью» за год.

«Летопись журнальных статей» (ЛЖС), издаваемая Всесоюзной книжной палатой, выходит еженедельно с 1926 г. Учитывает статьи из журналов и сборников, периодических и продолжающихся изданий типа «трудов», «материалов» и т. д.

Издания по геологии отражены в тех же отделах и подразделах. В каждом номере ЛЖС публикуется список изданий, материалы которых учтены в этом номере. Ежеквартально издаются указатели именной и географический. Именной включает имена авторов статей и персоналий. В географическом указателе даются названия физико-географических (в том числе и геологических), административно-географических объектов. В конце каждого выпуска имеется список расписанных изданий.

В ряде других отделов «Книжной летописи» и «Летописи журнальных статей» помимо отделов, посвященных геологии, имеются публикации об изданиях по геологической тематике. В отделе «Биология» помещена палеонтологическая литература; в отдел «Сельское хозяйство» включены работы по почвоведению со сведениями о минералогическом составе и геохимии почв; в отделе «Строительное дело» — работы по грунтоведению. Значительное количество интересных для геологов материалов содержится в отделе «Техника. Промышленность» (подотдел «Горное дело»).

«Летопись рецензий» издается с 1934 г. поквартально. Учитывает рецензии и обзоры, опубликованные в журналах, трудах, в центральных, республиканских и областных газетах на русском языке.

«Летопись газетных статей» издается ВКП с 1934 г. ежемесячно. В этом издании выборочно учитываются основные материалы на русском языке, опубликованные в центральных общеполитических и отраслевых газетах и республиканских об-

щеполитических газетах. Ежеквартально выходят именной и географический вспомогательный указатели.

Все материалы, публикуемые в изданиях ВКП, одновременно выходят в свет в виде печатных карточек по 47 тематическим сериям, на которые можно подписаться в текущем году. Материалы по геологии отражаются в серии 12 «Геолого-географические науки (общие вопросы). География. Геологические и геофизические науки. Геологоразведочное дело. Геодезия. Картография».

Материалы по палеонтологии помещаются в серии 13 «Естественные науки (общие вопросы). Биологические науки». Частично могут быть использованы серии по смежным дисциплинам, например, в сериях 10 и 11 «Физические и химические науки», 20 «Горнорудная и угольная промышленность», 22 «Нефтяная и газовая промышленность. Добыча других горючих ископаемых», 29 «Силикатно-керамическая, стекольная промышленность» и др.

Информация о вновь выходящих книгах по геологии содержится также в издаваемой с 1966 г. еженедельной газете «Книжное обозрение».

Крупнейшие библиотеки страны издают бюллетени новых поступлений и сводные каталоги, где, в отличие от изданий ВКП, больше место уделяется информации об иностранной литературе.

Государственной публичной научно-технической библиотекой СССР (ГПНТБ СССР) издается «Сводный каталог зарубежной литературы по естественным и техническим наукам, сельскому хозяйству и медицине, поступившей в библиотеки и органы научно-технической информации СССР». Он составляется с помощью электронно-вычислительных машин на массиве информации, поступающей от 3000 библиотек.

Наименования книг и периодических изданий располагаются в нем в двух параллельных рядах: алфавитном и систематическом. Под каждым наименованием указываются организации, в фонде которых имеется данное издание. В систематическом указателе имеется более 500 названий иностранных изданий геологической тематики.

«Сводный бюллетень новых иностранных книг, поступивших в библиотеки СССР» издается Всесоюзной государственной библиотекой иностранной литературы (ВГБИЛ) с 1949 г. раз в два месяца. Серия А отражает литературу по естествознанию, технике, медицине и сельскому хозяйству. Геология отражена в разделе 55 «Геологические и геофизические науки» по хорошо детализированной схеме. В него включаются изданные за рубежом книги, а также некоторые продолжающиеся издания (ежегодники, отчеты научных учреждений, материалы съездов и т. д.). Библиографическое описание сопровождается переводом заглавий на русский язык или краткой аннотацией.

Ежедекадно выходит в свет в трех сериях «Информационный бюллетень новых иностранных книг, поступивших в библиотеку им. В. И. Ленина». В серии I «Физико-математические, химические науки. Науки о Земле. Техника и технические науки» значительное место занимают иностранные книги по геологии. Серия II «Биологические науки. Сельское и лесное хозяйство. Сельскохозяйственные и лесохозяйственные науки. Здравоохранение. Медицинские науки» отражает издания палеонтологической тематики.

«Новые книги за рубежом» — критико-библиографический журнал издательства «Мир», выходит с 1947 г. в трех сериях. Серия А — «Математика, механика, астрономия, геофизика, физика, химия, геология, физическая география». Особенностью журнала является строгий отбор литературы, рекомендации лучших книг. В нем публикуются обстоятельные рецензии на книги по геологии.

Каталожные карточки на новые зарубежные книги естественно-научной тематики издаются Всесоюзной государственной библиотекой иностранной литературы в 16 разделах. Геолого-географические науки отражены в разделе XII «Естественные науки», в подразделах XII/5 «Геолого-географические науки» и XII/6 «Биология».

«Каталог иностранных карт и атласов, поступивших в библиотеку им. В. И. Ленина» выходит ежегодно. В нем материал расположен по территориальному признаку в последовательности, принятой в таблице территориальных типовых делений, в пределах каждого раздела — по тематике. В разделе обще-географических карт помещаются специальные карты: геологические, полезных ископаемых, тектонические, природных ресурсов.

«Сводный каталог иностранных научных журналов, поступивших в библиотеки СССР» издается Всесоюзной государственной библиотекой иностранной литературы (ВГБИЛ) с 1949 г. В этом указателе, включающем журналы и продолжающиеся издания по естественным наукам (в том числе по геологии), технике и сельскому хозяйству, дается алфавитный и систематический указатели учтенных изданий, список библиотек, участвующих в сводном каталоге.

«Указатель иностранных периодических изданий, выписанных организациями Советского Союза» (Естественные науки. Техника. Сельское хозяйство. Медицина) издается ежегодно ГПНТБ СССР. Выходит в двух частях: в виде алфавитного списка и систематического указателя. В последний включены полные наименования журналов с указанием издающей страны и порядковые номера, присвоенные каждому названию в алфавитной части. Журналы по геологии помещаются в систематическом указателе в разделе А IV «Геолого-географические науки», в подразделе 4 «Геологические науки (геохимия, минера-

логия, петрография, полезные ископаемые, инженерная геология)». Палеонтология помещена в разделе А V «Биологические науки».

«Сводный указатель иностранных периодических изданий, полученных библиотекой Академии наук СССР», выходящий в трех частях с 1969 г., содержит сведения о журналах, ежегодниках, продолжающихся серийных изданиях. Первая часть указателя, включающая естественные науки, имеет раздел «Науки о Земле» с подразделами «Геология (геохимия, минералогия, петрография, полезные ископаемые)», «Геофизика», «Геоморфология», «Мерзлотоведение». Раздел «Биологические науки» содержит публикации по палеонтологии.

В последние годы сложилась в стройную систему текущая региональная библиографическая информация. Предпосылками возникновения и развития ее являются природные экономические особенности данного региона, потребности специалистов в информации, вытекающие из характера и направления исследовательской и практической геологической деятельности.

Основным библиографическим источником текущей информации о новой литературе (в том числе геологической) по тому или иному региону являются краеведческие библиографии, составляемые областными, краевыми и республиканскими библиотеками. Это указатели краеведческой литературы из серии «Литература о крае», а также бюллетени новых поступлений в библиотеки. Краеведческая текущая библиография отражает литературу по многим отраслям знаний, освещает все стороны жизни края, области.

Литература о крае (в том числе и геологическая) дана в краеведческих библиографиях значительно полнее, чем это делается органами государственной регистрации. Ценным является отражение в них материалов, публикуемых на страницах местных газет.

Текущие библиографические указатели краеведческой литературы выходят ежеквартальными, полугодовыми и ежегодными выпусками. Большинство из них издаются типографским способом тиражом от 300 до 1000 экземпляров. Во всех указателях расположение материала систематическое. Литература по геологии сосредоточена в разделе «Природа и природные ресурсы». Почти все библиографии снабжены предисловием, имеют вспомогательный аппарат (авторский и географический указатели, списки просмотренных источников).

В краеведческих указателях геологическая литература составляет от 3 до 15%. В настоящее время выходит более 30 текущих региональных указателей литературы, в которых с большей или меньшей полнотой отражена литература по геологии.

Реферативные и библиографические издания по смежным наукам, отражающие литературу по геологии

В настоящее время в связи со все углубляющимся процессом интеграции и взаимопроникновения наук информация, представляющая интерес для геологов, часто отражается в изданиях, относящихся к другим областям знаний. Известное количество информации по геологии публикуется в таких сериях реферативного журнала ВИНТИ, как «География», «Математика», «Химия», «Биология», «Горное дело» и др.

В текущих библиографических изданиях крупнейших библиотек страны (ГПНТБ СССР, ГПНТБ СО АН СССР, библиотека ВАСХНИЛ и др) систематически содержится информация о тех или иных видах литературы (книгах, журналах, переводах) по проблемам, интересующим геологов.

В некоторых бюллетенях «Новости технической литературы» (НТЛ), составляемых центральными отраслевыми научно-техническими библиотеками и институтами информации, находит отражение литература по геологии. Так, серия «Газовая промышленность, строительство магистральных трубопроводов и нефтегазопромыслов» включает вопросы геологии и разведки на газ. Материалы этой серии комплектуются на основе просмотра литературы, поступающей в ЦНТБ Министерства газовой промышленности СССР. В год помещает 6000—7000 публикаций. Из них геологические публикации составляют 10—14%. В каждом выпуске имеется перечень использованных источников.

В серии «Нефтедобывающая промышленность» (объем издания примерно такой же) литература по вопросам геологии составляет 13—19%. Ежемесячные «Библиографический указатель отечественной литературы по строительству и архитектуре» и «Библиографический указатель текущей иностранной литературы по строительству и архитектуре», выпускаемые ЦНТБ по строительству и архитектуре, в отделе «Инженерная геология, геодезия, гидрогеология», включают также издания по геологии. Литература по геологии составляет 1—2% от общего количества 10—12 тыс. помещаемых записей.

Интересен геологам аннотированный «Указатель поступлений и формационных карт в справочно-информационный фонд ВНИИЭГазпрома». Он издается ежемесячно в виде стандартных библиографических карточек Всесоюзным научно-исследовательским институтом экономики и организации производства и технико-экономической информации в газовой промышленности Министерства газовой промышленности СССР (ВНИИЭ-Газпром).

Ежемесячную информацию о материалах (литературе и технической документации) по вопросам инженерной геологии

публикует «Библиографическая информация по инженерным изысканиям» — каталог реферативных материалов справочно-информационного фонда, издаваемый Бюро научно-технической информации Украинского государственного института инженерно-технических изысканий (УкрГИИТИЗ). В нем ежегодно публикуется свыше 3000 названий, из них более 50% по вопросам геологии. Материал в указателе расположен в систематическом порядке. Необходимые им сведения геологи найдут в разделах: «Общая геология», «Геоморфология», «Инженерная геология», «Новые методы инженерно-геологических лабораторных исследований», «Геофизические методы исследований» и др.

«Аннотированный библиографический указатель литературы по галургической промышленности» Всесоюзного научно-исследовательского и проектного института галургии (ВНИИГ) содержит около 10% информации об изданиях геологической тематики. Ежемесячный указатель состоит из трех частей. В первую часть включены аннотации и рефераты на статьи галургической тематики, помещаемые в иностранных журналах, есть раздел «Геология, геохимия, петрография, гидрогеология»; во вторую — «Список статей и книг на русском языке по галургической тематике, поступивших в крупнейшие библиотеки Ленинграда», содержит также материалы по геологии.

Все большее место в текущей информации отводится специальным видам технической документации и литературы — описаниям изобретений, нормативно-технической документации, переводам и т. д.

«Каталог переводов», издаваемый ВИНТИ ежемесячно с 1956 г., является основным источником информации о выполненных ВИНТИ переводах иностранных описаний патентов и статей из иностранных журналов. В каталоге материал систематизирован по укрупненной классификации. Переводы по геологическим наукам помещены в разделе «Геология».

Оперативную информацию о переводах содержит также выпускаемый ГПНТБ СССР с периодичностью в две недели «Указатель переводов научно-технической литературы». Значение этого издания особенно велико, так как ГПНТБ не только комплекзует общесоюзный фонд неопубликованных переводов по технике, но и осуществляет функции центра, координирующего переводческую работу. Геология представлена в отделе V «Геология, география, геофизика, метеорология, вулканология, океанография, гляциология, геодезия».

Переводы геологической литературы составляют более 5% от общего количества включенных переводов. В основном это переводы, выполненные ВИНТИ, и в единичном числе — Всесоюзной торговой палатой.

В двухнедельный информационно-библиографический бюллетень «Новые промышленные каталоги» включаются сведения

об отечественных каталогах, каталогах стран — членов СЭВ, капиталистических стран. В разделе «Горное дело» сосредоточены каталоги горно-разведочного, горношахтного, торфяного оборудования и оборудования для обогащения полезных ископаемых, которые могут заинтересовать геологов.

С 1940 г. выходит ежемесячно «Информационный указатель стандартов», содержащий сведения о вновь утвержденных и отмененных стандартах, а также о внесенных в них изменениях и поправках. В разделе А «Горное дело, полезные ископаемые» помещены интересующие геологов материалы.

Центральным научно-исследовательским институтом патентной информации и технико-экономических исследований (ЦНИИПИ) ежедекадно издается официальный бюллетень «Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки», информирующий об отечественных авторских свидетельствах и патентах на изобретения. В классах 2, 5 и др. помещены материалы, относящиеся к авторским свидетельствам по геологическим изысканиям, добыче полезных ископаемых и т. д.

«Каталог депонированных рукописей. Естественные и точные науки, техника», издаваемый ежеквартально отделом фондов ВИНТИ, содержит в систематическом порядке аннотированный перечень рукописей научных работ по естественным и техническим наукам, выполненных в учреждениях Академии наук СССР и академиями наук союзных республик и поступивших на депонирование в фонд ВИНТИ. Для геологов представляют интерес разделы «Геология», «Геофизика», «Горное дело».

Для геологов представляют интерес выпускаемые ГПНТБ СССР отраслевые текущие информационно-библиографические бюллетени регионального характера, оперативно информирующие о новой литературе по Сибири и Дальнему Востоку. К их числу относятся «Почвы Сибири и Дальнего Востока», «Растительные ресурсы Сибири и Дальнего Востока», «Открытые горные работы», «Проблемы Севера», «Открытые горные работы», «Проблемы Севера, Сибири и Дальнего Востока» и др.

Справочным пособием универсального типа о библиографических материалах, опубликованных в СССР, является ежегодник «Библиография советской библиографии», издаваемый с 1941 г. Всесоюзной книжной палатой (ВКП). Он включает аннотированный перечень основных библиографических указателей по всем отраслям знаний (в том числе и по геологии), как вышедших отдельными изданиями, так и в виде библиографической периодики, внутрикнижной, приставочной и внутрижурнальной библиографии. Библиографии по геологии помещаются в отделе «Естественные науки. Математика» в разделах «Геолого-географические науки» и «Биологические науки», а также в отделе «Техника». С 1958 г. в ежегоднике публикуется обзорная статья, характеризующая состояние библиогра-

фии за год. Обзор библиографии по геологии содержится в разделе «Библиография естественно-научной литературы».

Двухнедельный «Информационный указатель библиографических списков и картотек, составленных библиотеками Советского Союза», издаваемый Государственной библиотекой им. В. И. Ленина, — оперативное издание текущей библиографической информации. Он служит дополнением к ежегоднику, так как учитывает составленные библиотеками неопубликованные библиографические работы по всем отраслям знаний (кроме техники). Публикуются также сведения о вышедших библиографических указателях и информация о библиографических указателях, составление которых планируется библиотеками на ближайшие годы. Библиография по геологии публикуется в отделе «Науки о Земле».

С 1965 г. сведения о всех неопубликованных библиографических работах по вопросам техники и экономики промышленности публикуются в издаваемом ГПНТБ СССР ежемесячном бюллетене «Каталог библиографических указателей по технике, составленных библиотеками СССР». Библиографические указатели по геологии учитываются в отделе «Горная промышленность и геология месторождений». Ежегодно помещается около 5000 названий (почти 10% от общего количества выполненных библиографических работ составляют библиографии геологической тематики).

Сбор, хранение и использование неопубликованных источников геологической информации осуществляется через системы геологических фондов: ВГФ, РГФ и ТГФ. Кроме того, почти все геологические организации страны имеют свои собственные геологические фонды (ГФ).

Для оперативного и полного ознакомления с первичными неопубликованными источниками геологической информации стране также функционирует система информационно-библиографических изданий.

Основное место в этой системе занимают издания текущей вторичной информации Всесоюзных органов информации (Всесоюзный научно-технический информационный центр ГПНТБ СССР, Государственная библиотека им. В. И. Ленина) и Центрального отраслевого органа информации по геологии (ОЦНТИ ВИЭМС). Помимо того, текущая информация по неопубликованным геологическим работам содержится в изданиях центральных отраслевых информационных органов (Центринформация, Черметинформация, ЦНИЭИуголь, ВНИИ ОЭНГ), а также в изданиях республиканских информационных органов РСФСР, Украинской ССР, Казахской ССР, Туркменской ССР, Грузинской ССР, Узбекской ССР, Белорусской ССР, Киргизской ССР, Таджикской ССР и Армянской ССР.

На современном этапе текущая реферативная и библиографическая информация является одним из основных видов и

формационного обслуживания специалистов-геологов, а также основой для комплектования справочно-информационных фондов органов информации отраслевой системы НТИ, вследствие чего вопросам совершенствования системы информационно-библиографических изданий должно уделяться большое внимание.

В текущей библиографической информации за последние годы достигнуты значительные успехи. Издаваемые ВИНТИ реферативные журналы служат основным источником реферативной информации и широко используются геологами. Одним из преимуществ журналов является обширная база, на основе которой они составляются, состоящая из большого количества разнообразных изданий (в первую очередь журналов, особенно иностранных) и дающая возможность широкого использования информации, опубликованной в непрофильных изданиях, что имеет неограниченное значение.

Текущую библиографическую информацию по всем вопросам науки и техники, в том числе и по геологии, о всех видах печатной продукции нашей страны обеспечивают ВКП и книжные палаты союзных республик.

Отраслевая информация успешно ведется всесоюзными и центральными отраслевыми органами научно-технической информации, а также специализированными библиотеками.

В течение многих лет ведут информацию по геологии и смежным наукам научно-технические библиотеки (в последние годы — отделы и партии научно-технической и производственно-технической информации) организаций Министерства геологии СССР.

Несмотря на достигнутые успехи, текущая вторичная информация по геологии не удовлетворяет в настоящее время информационные потребности специалистов и нуждается в совершенствовании. Необходимо отметить еще недостаточную оперативность текущих информационных изданий, невысокое качество помещенных рефератов и аннотаций, а также отсутствие сопряженности классификационных схем различных изданий.

Изучение информационных запросов специалистов-геологов по вопросам, связанным с текущей информационно-библиографической информацией, показало, что на современном этапе главная задача текущей библиографической информации состоит не только в том, чтобы давать полную информацию о все возрастающем количестве публикаций, а также в том, чтобы обеспечивать pertinentную информацию, т. е. информацию, соответствующую определенным потребностям специалистов. Такую информацию в системе Министерства геологии СССР осуществляют центральный информационный орган (ОЦНТИ ВИЭМС) и Всесоюзная отраслевая геологическая библиотека

(ВГБ), а также органы информации и научно-технические библиотеки ведущих институтов отрасли.

Для удовлетворения разнообразных потребностей специалистов-геологов в информации необходим ряд дополняющих друг друга изданий, отличающихся как принципами отбора литературы и ее группировкой, так и степенью раскрытия содержания отражаемых в них публикаций. Наряду с реферативной информацией, осуществляемой ВИНИТИ, необходима система библиографических указателей — изданий сигнальной информации.

Подводя итоги сказанному, необходимо подчеркнуть следующее:

1. Общий ретроспективный фонд источников геологической информации оценивается в настоящее время в 1,5 млн. единиц наименований, опубликованные материалы составляют 48%, а неопубликованные — 52% этого фонда. Среди опубликованных отечественные материалы составляют 22%, зарубежные — 26%.

2. Ежегодные текущие поступления геологических материалов составляют порядка 70 тыс. единиц; из них 50 тыс. (71%) опубликованные и 20 тыс. (29%) неопубликованные. Среди опубликованных работ 20 тыс. (28%) отечественные и 30 тыс. (43%) зарубежные. Общие ежегодные поступления составляют 5,6% от накопленного ретроспективного фонда.

3. При рассредоточении геологических материалов в региональном плане (в соответствии со структурой геологической службы) размеры ретроспективного фонда и текущих поступлений соответственно возрастают в 9,5 раза. Это связано с появлением дублирующихся материалов (в основном зарубежных и общеотраслевых отечественных), представляющих интерес для всех выделенных регионов.

4. В составе общего ретроспективного фонда преобладают материалы по геологии, методам поисков и разведки месторождений полезных ископаемых рудных, нерудных и горючих (33%). Причем тематические характеристики ретроспективных фондов опубликованных и неопубликованных материалов существенно различны. Так, если в составе ретроспективного фонда опубликованных материалов преобладают источники информации по разделам общей, региональной геологии, геологосъемочным работам (33,9%) и геохимии, минералогии, петрографии (19,5%), то в составе ретроспективного фонда неопубликованных материалов — источники информации по разделу геология, методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых (рудные, нерудные, горючие) (47,6%).

5. В текущих поступлениях геологических материалов главную роль играют материалы по общей, региональной геологии, геологосъемочным работам (30%) и геологии, методам поисков и разведки месторождений полезных ископаемых (рудные, нерудные, горючие) (28%). Отмечается также несоответствие качественных характеристик текущих поступлений опубликован-

ных и неопубликованных геологических материалов, аналогичное тематической характеристике ретроспективных фондов этих материалов.

6. Геологические материалы стареют очень медленно, т. е. длительное время сохраняют свою ценность в информационном отношении. Но все же наибольший интерес, по данным опроса и анкетирования, для специалистов (у 80% опрошенных и проанкетированных) представляют материалы последних 4—5 лет.

7. Рассеяние материалов по геологии значительно больше, чем в других естественных науках. Это связано с тем обстоятельством, что геология является очень широкой областью человеческих знаний, тесно соприкасающейся с другими сопредельными науками: географией, химией, физикой, металлургией, математикой и т. д.

8. Отмечается тенденция стабилизации роста как потока публикаций, так и неопубликованных работ по геологии, фиксируемых в информационно-библиографических изданиях. Но одновременно с традиционными видами публикаций все большее распространение получают новые виды изданий: препринты, депонированные рукописи, сборники рефератов и т. д., которые пока не учитываются национальными библиографиями. С учетом этих видов изданий, очевидно, поток ежегодных поступлений геологических материалов имеет тенденцию роста.

ПОТРЕБНОСТИ В ИНФОРМАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИИ

Информационные потребности специалистов предопределяют структуру и основные функции создаваемых информационных систем. Познание информационных потребностей дает возможность оптимизировать методы их удовлетворения, т. е. совершенствовать действующие информационные системы. Для того чтобы в нужный момент времени определенным категориям потребителей выдавалась необходимая информация, оптимальная по содержанию, форме и объему, информационные органы должны стремиться к установлению динамического равновесия «своих» интересов и интересов потребителей информации, постоянно поддерживать это равновесие и тем самым стимулировать творческие возможности потребителей. Отсюда следует, что отношения между информационными органами и потребителями информации должны быть объектом постоянного изучения [6].

Возникновению такого нового направления, как изучение информационных потребностей, предшествовало изучение чита-

тельских интересов, которое велось в публичных и научно-технических библиотеках. При проведении исследований информационных потребностей специалистов и ученых некоторые методы были заимствованы из прежней практики, но появились и новые. За последние 15—20 лет в различных странах были проведены исследования информационных потребностей специалистов в самых различных областях науки, техники и производства: химии, физики, географии, ботаники, этнографии, математики и др. Изучались также информационные потребности работников высших учебных заведений, сотрудников научно-исследовательских институтов. В результате было получено большое количество ценнейших данных для совершенствования информационной деятельности.

Но в целом эти исследования не дали пока желаемых результатов. Они ведутся разрозненно, отсутствует единая методология, еще не создана теоретическая база. Трудность проблемы заключается в том, что каждая информационная потребность — единственная в своем роде и зависит от множества различных факторов, которые требуют трудоемких и сложных исследований. В целом изучение информационных потребностей и использование информации находится на этапе выявления типологии, поскольку пока нет концепций, показывающих соотношение между типами. Сейчас наблюдается прогресс в уточнении типологий: большая конкретизация потребностей, видов информации, каналов и т. д.

Опубликованных работ, посвященных изучению информационных потребностей и использования информации специалистами-геологами, очень немного. В Советском Союзе это две специальные работы, носящие предварительный характер [35, 52], и несколько других, содержащих отдельные сведения по этому вопросу. Из зарубежных можно назвать публикацию, подготовленную в Румынии [21].

Понятие информационной потребности является сложнейшим понятием информатики. Попытки дать определение ему предпринимались многими авторами. Но несмотря на то, что имеется значительное количество работ, посвященных этому вопросу, мы сейчас еще не имеем достаточно четкого определения понятия «информационная потребность». В. И. Бородиней информационные потребности рассматриваются как определенные формы отношения людей (специалистов) к предмету потребности — информации, выражающиеся в стремлении использовать информацию как воспроизводимый продукт труда (идеи, методы, факты) и как отражение объективной действительности окружающего мира (ассоциации, впечатления и т. д.), для поддержания и развития материальных и духовных основ общественного процесса. Информационная потребность может быть разделена на пассивную и выраженную. Последняя — это запросы к информационной системе.

В настоящее время известно также большое количество других классификаций информационных потребностей с самыми разнообразными основаниями деления.

А. Высоцкий [21] дает такую классификацию информационных потребностей. Он различает следующие потребности в информации:

- информация, которая может найти непосредственное применение в текущей работе ученого;
- о том, как следует «мыслить» (т. е. какие методы и способы осмысления материала следует применять);
- о понятиях, теориях, идеях, необходимых для реализации исследовательских программ;
- информация, необходимая для исследовательской работы и руководства ею;
- о достижениях науки в различных областях и особенно в интересующей исследователя области;

Ряд исследователей делит потребности в информации на две категории:

- 1) потребности в информации об общем состоянии исследований в данной области;
- 2) потребности в конкретной информации о данной специальности (нужная для решения конкретных задач).

А. В. Соколов [15] приводит следующие типы информационных потребностей:

- в текущей ознакомительной информации;
- в текущей производственной информации;
- в ретроспективной ознакомительной информации;
- в ретроспективной производственной информации.

В ряде исследований потребности специалистов в информации классифицируются по признаку формы требуемых сведений. При изучении потребности конкретных потребителей характер классификации может быть предельно конкретизированным.

Если рассмотреть хотя бы приведенные типы информационных потребностей, станет ясно, как велико их разнообразие и соответственно какое большое количество факторов может влиять на формирование информационных потребителей. Вполне естественно, что многообразие и сложность факторов, влияющих на информационные потребности, требуют совершенной методологии исследований.

Справедливо полагать, что лучше всех об интересующих его проблемах и вопросах осведомлен сам потребитель информации. Поэтому основная масса исследований информационных потребностей базируется на методах анкетного опроса, индивидуального интервьюирования, проведения конференций потребителей информации, анализа запросов в библиотеках и справочно-информационных фондах и т. п., т. е. на методах, в основе которых лежит изучение собственных суждений потребителя.

Эти методы можно объединить в две группы:

- 1) прямые методы — анкетирование, интервьюирование, опросы, ведение дневников, наблюдение;
- 2) косвенные методы — анализ циркуляции библиотечных материалов, изучение ссылок в отчетах о научно-исследовательских (НИР) и опытно-конструкторских (ОКР) работах, изучение пристрастной библиографии, изучение выполненных библиографических справок, изучение библиографических записок.

Наиболее распространены прямые методы. Приведем их краткую характеристику.

Методы анкетирования эффективны лишь при умелой постановке вопросов, требующих однозначных конкретных ответов. Вопросы должны быть предельно просты и вытекать логически из основной задачи исследования. Объем анкеты должен быть небольшим и давать возможность обработать и обобщить материал. Метод удобен тем, что дает возможность изучить большую группу потребителей информации. Применяются два вида анкетирования:

- 1) «библиотечное», когда анкеты распространяются среди специалистов, посещающих читальные залы научно-технических библиотек и геологических фондов;

- 2) «внебиблиотечное», когда анкеты распространяются непосредственно на рабочих местах специалистов — в научно-исследовательских институтах и производственных организациях.

Метод интервьюирования заключается в том, что задает вопросы и фиксирует ответы сам исследователь. Это позволяет в случае необходимости задавать дополнительные вопросы, которые трудно или невозможно заранее предусмотреть в анкете. Кроме того, часто в беседе появляется возможность выявления новых аспектов исследования.

Методом опроса могут быть собраны объективные данные, не отражаемые официальной статистикой. Но результаты опроса, как правило, весьма противоречивы и трудно поддаются обработке.

Наблюдение состоит в том, что исследователь, являясь участником изучаемого процесса, ежедневно записывает свои наблюдения для последующих обобщающих выводов.

Метод изучения планов развития отрасли является основным при изучении нужд потребителей, так как стремится к объективизации информационных потребностей, рассматривая их как элементы функции отдельных отраслей народного хозяйства.

Каждый из названных методов должен применяться при исследованиях информационных потребностей, исходя из конкретных целей, задач исследований, с учетом особенностей категории изучаемых потребителей. Все эти методы принято называть традиционными. Любой из них имеет собственные

недостатки, но уже доказал свою ценность [5]. Целесообразен многометодный подход, который обеспечивает внутренний контроль искажений, вносимых самими методами. Например, в одной из работ [7] описан комбинированный метод опроса и наблюдений. Основным преимуществом такого подхода являются получение данных непосредственно на месте поиска, отсутствие субъективной интерпретации потребителем своего поведения и четкое разделение функций наблюдателя и потребителя, что обеспечивает высокую точность получаемых результатов.

В исследованиях информационных потребителей часто производится определение репрезентативности выборки, не применяются корреляционный анализ и другие приемы статистики и теории вероятностей, хорошо освоенные социологией. Это приводит к недоверию получаемых результатов.

Что касается величины выборки (количество обследуемых), определяемой условием обеспечения достоверности получаемых результатов, то, например, В. С. Соминский [39] считает, что необходимо обследовать 10—15% потребителей. П. Н. Завлин [39] предлагает следующую модель для нахождения оптимальной величины выборки в зависимости от числа потребителей в обследуемой группе:

| | | | | | | | |
|---|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Число потребителей | 10 | 11—20 | 21—30 | 31—40 | 41—50 | 51—60 | 61—80 |
| Необходимая степень представительности, % | 100 | 35—40 | 30—35 | 30—35 | 25—30 | 15 | 15 |

Согласно программно-методическим указаниям проблемной комиссии «Библиотека и научная информация» [32], количество анкет, распространяемых в читальных залах, зависит от общего числа специалистов отрасли. Так, при числе специалистов, превышающем 10 тыс., необходимо подвергнуть анкетированию 1,5—2% специалистов. Распределение анкет, распространяемых на рабочих местах специалистов, должно быть произведено между специалистами различных тематических групп пропорционально их количеству с таким расчетом, чтобы охватить около 1% специалистов каждой группы.

Углубленное изучение потребителей информации в пределах информационных систем показало, что долгое общение с системой научило потребителя не требовать от нее большего, чем она может дать. Э. С. Бернштейн считает, что эта привычка превратилась в стойкий психологический фактор, который накладывает отпечаток на любой контакт потребителя с системой, будь то запрос в справочно-информационный фонд, выступление на читательской конференции по РЖ или ответ на вопрос анкеты. Отсюда, естественно, опасение, что, применяя традиционные методы исследования информационных потребителей, можно получить сильное искажение истинной картины. Э. С.

Бернштейн предлагает методику изучения информационных потребностей, по которой объектом изучения считается не мнение потребителя, а основные этапы его профессиональной деятельности, вызывающей необходимость получения информации.

Существует и такое положение, когда на формирование конкретных информационных потребностей сильно влияет незнание специалистом возможностей информационной системы. Чтобы избежать нежелательных последствий этого незнания, во многих системах «профиль интересов» потребителя является совместно абонентом и информатором и шлифуется в процессе практической работы с использованием обратной связи.

«Построение информационной системы, которая бы идеально удовлетворяла все различные потребности, конечно, невозможно (по крайней мере на современном уровне развития этих систем)» — пишет К. Лески [10]. Он считает, что «для построения достаточно эффективных систем (принимая за исходную точку существующие возможности оперирования информацией) необходимо принять некоторые условные приближенные категории информационных потребностей обобщенных групп потребителей. Нам представляется, что можно сегодня принять эту точку зрения, если в основу приближенных категорий потребностей обобщенных групп потребителей, сформулированных в прагматических целях, положены детальные и достоверные данные исследований информационных потребностей».

Характеристика потребителей геологической информации

Классификация потребителей

Потребители информации являются тем звеном, ради которого создается вся система информирования. Основной принцип организации оптимальной системы информирования можно выразить так: каждому потребителю должна быть представлена информация в соответствии с его потребностями без избытка и потерь, с минимальной затратой сил и средств для ее освоения. Для достижения этой цели необходимо прежде всего знать потребителей информации, на которых рассчитана информационная система, после чего возможен второй этап: познание потребностей.

Изучение информационных потребностей невозможно без классификации потребителей по некоторым типовым принципам. Четкий выбор классификационных признаков обследуемых групп потребителей является основополагающим при определении их информационных потребностей.

Отнесение специалистов при классификации к той или иной группе может проводиться по различным признакам в зависи-

мости от целей и задач проводимого исследования, характера и структуры организации, в которой проводятся исследования, и т. п. Главнейшими признаками считаются род деятельности (научная, производственная, конструкторская, сфера управления), квалификация потребителя, его служебное положение (занимаемая должность), возраст, стаж работы и пр.

Известные в литературе классификации потребителей информации чрезвычайно разнородны, так же как разнообразен и подход к решению этого вопроса у различных авторов.

Некоторые исследователи отмечают такие персональные данные потребителя, как: образование и ученая степень, научный и производственный стаж, область интересов и область работы, возраст, место работы и ее местонахождение, вид выполняемой работы и условия работы.

Различные исследователи принимают за основу деления различные классификационные признаки, характеризующие потребителя информации с разных точек зрения [27]. Естественно, что все эти классификации в большой степени условны, ибо один и тот же потребитель зачастую попадает в разные классификационные группы, сочетая потребности в информации той или другой группы одновременно.

Из всего разнообразия параметров, характеризующих состав потребителей, для классификации потребителей геологической информации нами использовались следующие.

Всех потребителей в основном мы подразделяем на индивидуальные (отдельное самостоятельное лицо) и коллективные (некоторый коллектив взаимосвязанных и взаимозависимых потребителей), с дальнейшим уточнением этого деления по ведомственной принадлежности, тематической специализации, роду деятельности и региональному признаку. Классификация потребителей геологической информации по отмеченным признакам диктуется требованием эффективного функционирования системы информационного обеспечения и обслуживания специалистов этого профиля.

Необходимость классификации потребителей по ведомственной принадлежности обусловлена тем, что проведением геологических исследований в стране занимаются многие ведомства, причём стоящие перед ними геологические задачи достаточно специфичны.

Тематическая специализация потребителей определяет тематический диапазон возникающих у них информационных потребностей. Род деятельности потребителя коренным образом влияет на специфику возникающих информационных потребностей, что будет подробно рассмотрено ниже.

Региональный признак классификации отражает специфику геологической деятельности, протекающей в двух основных аспектах: тематическом и региональном.

В настоящее время работы по геологическому и гидрогеологическому изучению территории нашей страны, региональным геофизическим исследованиям, поискам, предварительной разведке месторождений полезных ископаемых и в значительной части по детальной разведке, а также опытно-конструкторские работы и большая часть научно-исследовательских работ сконцентрированы в Министерстве геологии СССР. Министерства смежных отраслей — цветной и черной металлургии, нефтяной, угольной и химической промышленности, промышленности строительных материалов, производящие добычу полезных ископаемых, — осуществляют геологические работы, связанные с эксплуатацией месторождений, а также ведут работы по доразведке разрабатываемых и подготавливаемых в разработке объектов [56].

Основная часть средств, выделяемых по государственному бюджету на геологоразведочные работы, расходуется Министерством геологии СССР (80%). На долю Министерства нефтяной промышленности СССР приходится 8%, Министерства цветной металлургии СССР — 6% и Министерства угольной промышленности СССР — 2%.

Научные исследования по всему спектру наук о Земле проводятся в больших объемах Академией наук СССР и академиями наук союзных республик (в основном фундаментальные исследования), а также учебными заведениями, главным образом Министерством высшего и среднего специального образования СССР (МВнССО СССР). Академические институты готовят значительную часть геологических кадров исследователей наивысшей квалификации, МВнССО СССР — все инженерные, большую часть технических кадров геологического профиля и преподавателей — геологов высшей квалификации. В связи с этим, потребителей геологической информации по ведомственной принадлежности целесообразно разделить на четыре группы:

- 1) специалисты Министерства геологии СССР;
- 2) специалисты министерств и ведомств смежных отраслей народного хозяйства;
- 3) специалисты Академии наук СССР;
- 4) специалисты вузов и техникумов.

Большинство специалистов геологического профиля работают в Министерстве геологии СССР и ведомствах смежных отраслей народного хозяйства (98%), а на долю Академии наук СССР и МВнССО СССР приходится только 2%.

Специализация потребителей

Развитие геологии немыслимо без использования достижений в других областях. Задачи геологических исследований яв-

ляются большей частью комплексными внутригеологическими или входят в состав комплексных многоотраслевых задач, что закономерно отражает одновременно происходящие в настоящее время процессы интеграции и специализации.

В системе Министерства геологии СССР специалисты геологического профиля составляют 71,5%. По тематической специализации (разделам геологии) специалисты геологического профиля в системе министерства распределяются весьма неравномерно (табл. 13).

Таблица 13

Распределение специалистов системы Министерства геологии СССР по тематической специализации (данные ЦСУ СССР), %

| Тематическая специализация потребителей информации | Количество специалистов |
|--|-------------------------|
| Геологи-стратиграфы, палеонтологи, литологи, тектонисты, геоморфологи, геологосъемщики | 11,6 |
| Геохимики, минералоги, петрографы | 2,5 |
| Геологи-разведчики и геологи-поисковики по полезным ископаемым | 39,1 |
| в том числе: | |
| геологи-разведчики и геологи-поисковики по рудным и нерудным полезным ископаемым | 32,5 |
| геологи-поисковики и геологи-разведчики по горючим полезным ископаемым | 6,6 |
| Геофизики | 20,8 |
| Гидрогеологи и специалисты по инженерной геологии | 6,0 |
| Специалисты по горным работам, бурению и обогащению | 12,1 |
| Экономисты | 6,6 |
| Специалисты по научно-технической информации и математическим методам в геологии | 1,3 |
| Итого | 100 |

Вследствие того, что данные ЦСУ СССР отражают не тематическую специализацию потребителей, а их специальность по диплому, возникла необходимость установления зависимости между тематической специализацией потребителя и его специальностью по диплому. Эта зависимость была установлена при анкетировании специалистов и показала, что в большинстве случаев в системе Мингео СССР тематическая специализация потребителя совпадает с его специальностью по диплому.

Количественное соотношение научных работников по специальностям геолого-минералогических наук в АН СССР и МВНССО СССР показано в табл. 14 [35].

Анализ распределения потребителей геологической информации по тематической специализации в различных отраслях и сферах народного хозяйства страны показывает, что от общего количества специалистов геологического профиля, занятых в

Соотношение научных работников
по специальностям геолого-минералогических наук
в АН СССР и МВ и ССО СССР, %

| Специальность | АН СССР | МВ и ССО СССР |
|---|---------|---------------|
| Общая и динамическая геология | 10,0 | 18,4 |
| Геохимия | 13,2 | 5,0 |
| Геотектоника | 4,4 | 1,0 |
| Вулканология | 1,2 | — |
| Гидрогеология | 4,2 | 8,5 |
| Инженерная геология, мерзотоведение, грунтоведение | 3,4 | 7,4 |
| Петрография, литология, минералогия | 25,0 | 16,3 |
| Палеонтология, стратиграфия | 10,0 | 8,5 |
| Геология моря | 0,2 | — |
| Металлогения | 3,2 | — |
| Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых | 7,7 | 13,5 |
| Геохимические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых | 0,2 | 1,3 |
| Геология и разведка месторождений рудных полезных ископаемых | 9,1 | 6,4 |
| Геология и разведка месторождений нерудных полезных ископаемых | 1,5 | 1,0 |
| Геология и разведка твердых горючих полезных ископаемых | 0,5 | 1,1 |
| Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений | 6,0 | 6,9 |
| Техника разведки месторождений полезных ископаемых | 0,2 | 4,7 |
| Итого | 100,0 | 100,0 |

народном хозяйстве СССР, большая часть (34%) работает в области поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Из них около половины (16,8%) приходится на Мингео СССР и почти такое же количество специалистов (16,6%) — на министерства смежных отраслей. Много специалистов по геофизике (9,3%) работает в системе Мингео СССР. В смежных отраслях народного хозяйства наблюдается большое число специалистов по горному делу и обогащению. Число специалистов гидрогеологического профиля примерно одинаково в Мингео СССР и смежных отраслях народного хозяйства. Геохимиков, минералогов, петрографов в системе Мингео СССР 1,4%, в смежных отраслях — 0,4%, в АН СССР — 0,2%; специалисты по общей и региональной геологии соответственно составляют 1,1, 3,1 и 0,3%.

Род деятельности потребителей

Специалистов геологического профиля, работающих в различных ведомствах, по роду деятельности целесообразно разде-

лить, с точки зрения специфики их информационных потребностей, на следующие четыре группы:

1) работники административно-управленческого аппарата (1,7%);

2) научные работники (13,3%);

3) работники проектно-конструкторских (или опытно-конструкторских) организаций (2,3%);

4) работники производственных организаций (82,7%).

Для организации эффективного информационного обслуживания важно установить количественные взаимоотношения основных групп потребителей геологической информации по тематической специализации и роду деятельности. Эти данные для системы Мингео СССР приведены в табл. 15.

Все специалисты системы Мингео СССР с высшим образованием составляют 54,6%, а со средним образованием — 45,4%

Таблица 15

Соотношение основных групп потребителей геологической информации по тематической специализации и роду деятельности в системе Министерства геологии СССР, %

| Тематическая специализация потребителей информации | Род деятельности потребителей информации | | | | Всего |
|---|--|-------------------|--|------------------|-------|
| | Административно-управленческий аппарат | Научные работники | Работники проектно-конструкторских организаций | Производственные | |
| Геологи-стратиграфы, палеонтологи, литологи, тектонисты, геоморфологи, геолого-съёмщики | 0,07 | 2,59 | 0,04 | 8,9 | 11,6 |
| Геохимики, петрографы, минералоги | 0,01 | 1,19 | — | 1,3 | 2,5 |
| Геологи-поисковики и геологи-разведчики | 0,41 | 4,8 | 0,11 | 33,78 | 39,1 |
| в том числе: | | | | | |
| геологи-поисковики и разведчики по рудным полезным ископаемым | 0,4 | 3,1 | 0,1 | 28,9 | 32,5 |
| геологи-поисковики и разведчики по горючим полезным ископаемым | 0,01 | 1,7 | 0,01 | 4,88 | 6,6 |
| Геофизики | 0,06 | 3,2 | 0,04 | 17,5 | 20,8 |
| Гидрогеологи, специалисты по инженерной геологии | 0,05 | 0,7 | 0,05 | 5,2 | 6,0 |
| Буровики, горняки, обогатители | 0,8 | 0,2 | 1,75 | 9,35 | 12,1 |
| Экономисты | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 5,7 | 6,6 |
| Специалисты по научно-технической информации и математическим методам в геологии | — | 0,32 | 0,01 | 0,97 | 1,3 |
| Итого | 1,7 | 13,3 | 2,3 | 82,7 | 100,0 |

общего количества. Среди специалистов геологического профиля 3,7% имеют ученые степени.

В системе Отделения геологии, геофизики и геохимии АН СССР специалисты по роду деятельности распределяются следующим образом: научно-руководящий персонал — 8%, научные работники — 78,6%, работники опытно-конструкторского профиля — 13,4% [35].

Региональное распределение потребителей

Большая часть специалистов системы Мингео СССР — работники производственных организаций. Они трудятся в трестах, экспедициях, конторах, стационарных и полевых партиях, отрядах, бригадах. Региональное распределение (по союзным республикам) работников производственных организаций Мингео СССР представлено в табл. 16. Региональное распределе-

Таблица 16

Региональное распределение специалистов производственных организаций Министерства геологии СССР, %

| Министерства геологии и управления геологии | Количество работников |
|--|-----------------------|
| Мингео СССР ¹ | 2,5 |
| » РСФСР | 58,0 |
| » КазССР | 11,5 |
| » УССР | 12,7 |
| » УзССР | 4,9 |
| Управление геологии при СМ БССР | 1,3 |
| » » » СМ АзССР | 2,8 |
| » » » СМ АрмССР | 2,1 |
| » » » СМ МССР | 0,7 |
| Грузинское производственное геологическое управление | 0,9 |
| Управление геологии при СМ ЛитССР | 0,4 |
| » » » СМ ЭССР | 0,3 |
| » » » СМ ЛатвССР | 0,4 |
| » » » СМ КиргССР | 0,6 |
| » » » СМ ТаджССР | 0,5 |
| » » » СМ ТССР | 0,4 |

¹ Имеются в виду производственные организации, находящиеся в непосредственном подчинении Мингео СССР.

ние (по союзным республикам) научных работников геолого-минералогических наук системы АН СССР иллюстрирует табл. 17. Распределение научно-педагогических работников геолого-минералогических наук системы МВнССО СССР показано в табл. 18.

Проведенные исследования по анализу потребителей геологической информации позволяют сделать следующие выводы:

Таблица 17

Региональное распределение научных работников геолого-минералогического профиля системы АН СССР, %

| Союзные республики | Количество работников |
|---------------------|-----------------------|
| Украинская ССР | 24,6 |
| Белорусская ССР | 3,0 |
| Грузинская ССР | 8,2 |
| Азербайджанская ССР | 17,4 |
| Армянская ССР | 7,6 |
| Казахская ССР | 20,8 |
| Киргизская ССР | 4,1 |
| Таджикская ССР | 3,3 |
| Узбекская ССР | 7,5 |
| Эстонская ССР | 2,3 |
| Молдавская ССР | 1,2 |
| Итого | 100,0 |

Таблица 18

Региональное распределение научно-педагогических работников геолого-минералогических наук системы МВиССО СССР, %

| Министерства высшего и среднего специального образования СССР и союзных республик | Количество работников |
|---|-----------------------|
| СССР ¹ | 22,1 |
| РСФСР | 47,6 |
| Украинская ССР | 11,7 |
| Белорусская ССР | 0,6 |
| Грузинская ССР | 2,0 |
| Азербайджанская ССР | 3,0 |
| Армянская ССР | 1,5 |
| Казахская ССР | 4,1 |
| Киргизская ССР | 0,5 |
| Молдавская ССР | 0,2 |
| Таджикская ССР | 0,6 |
| Узбекская ССР | 4,5 |
| Эстонская ССР | 0,2 |
| Туркменская ССР | 1,0 |
| Литовская ССР | 0,5 |
| Итого | 100,0 |

¹ Имеются в виду научно-педагогические работники, подчиняющиеся непосредственно МВиССО СССР.

1. Так как на характер информационных потребностей специалистов геологического профиля влияют ведомственная принадлежность, тематическая специализация, род деятельности и регион проведения работ, потребители геологической информации охарактеризованы по всем соответствующим этим факторам группам.

2. Количество потребителей информации по геологии, работающих в различных ведомствах, составляет: в системе Мингео СССР — 43,4%, в ведомствах смежных отраслей народного хозяйства — 54,6%, в АН СССР — 1,3%, в МВиССО СССР — 0,7%. Научные работники геолого-минералогических наук соответственно составляют: в системе Мингео СССР и министерствах смежных отраслей — 62,3%, в АН СССР — 20,4%, в МВиССО СССР — 17,3%.

3. Над решением задач геологической теории и практики вместе с геологами работают специалисты других областей знаний, нуждающиеся в специфической информации. В системе Мингео СССР специалисты геологического профиля составляют 71,5%, других специальностей — 28,5%. В Отделении геологии,

геофизики и геохимии (ОГГ) АН СССР научные работники геолого-минералогических наук составляют 38%, работники физико-математических наук — 32,1%; значительно также количество специалистов химических и технических наук. По филиалам АН СССР число научных работников геологического профиля колеблется от 58 до 94,6%.

Наибольшее число специалистов в системе Мингео СССР по поискам и разведке месторождений полезных ископаемых (39,1%), геофизике (20,8%), горным работам, бурению и обогащению (12,1%). В АН СССР преобладают петрографы, литологи, минералогии (25%), геохимики (13,2%), палеонтологи, стратиграфы (10%). В системе МВнССО СССР наибольшее количество научно-педагогических работников геолого-минералогических наук работает в области собственно геологии (18,4%), петрографии, литологии и минералогии (16,3%); специалисты по геофизическим методам поисков и разведки полезных ископаемых составляют 13,5%. В ведомствах смежных отраслей наибольшее число потребителей информации геологического профиля (в соответствии с отраслевой рубрикой Мингео СССР) представлено горняками, буровиками, обогатителями, специалистами по поискам и разведке полезных ископаемых, геофизиками.

4. По роду деятельности потребители геологической информации разделены на: 1) административно-управленческих работников, 2) научных работников, 3) проектно(опытно)-конструкторских работников, 4) работников производственных организаций. В системе Мингео СССР и ОГГ АН СССР отношение потребителей четырех вышеназванных групп соответственно составляет 1,7% (непосредственно Мингео СССР) и 8% (научно-руководящий персонал ОГГ АН СССР); 13,3 и 78,6%; 2,5 и 13,4%; 82,7 и 0%.

5. Кроме РСФСР наибольшее количество потребителей геологической информации системы Мингео СССР работает на Украине (11,7%), в Казахстане (10,5%), Узбекистане (3,9%); системы АН СССР — на Украине (24,6%), в Казахстане (20,8%) и Азербайджане (17,4%); системы МВнССО СССР — на Украине (11,5%), в Узбекистане (4,5%) и Казахстане (4,1%).

Информационные потребности специалистов геологического профиля

Информационные потребности специалистов определяют структуру и основные функции создаваемых информационных систем. Познание информационных потребностей дает возможность оптимизировать методы их удовлетворения, т. е. совершенствовать действующие информационные системы. Для

того чтобы в нужный момент времени определенным категориям потребителей выдавалась необходимая информация, оптимальная по содержанию, форме и объему, информационные органы должны стремиться к установлению динамического равновесия «своих интересов» и интересов потребителей, постоянно поддерживать это равновесие и тем самым стимулировать творческие возможности потребителей. Отсюда следует, что отношения между информационными органами и потребителями информации должны быть объектом постоянного изучения [31].

В связи с тем что понятие «информационная потребность» является сложным и изменчивым, изучение информационных потребностей специалистов геологического профиля проводилось с помощью комплекса методов, включающих изучение запросов, анкетирование, интервьюирование. Кроме того, были привлечены данные анализа сводных координационных пятилетних планов развития геологической отрасли, а также изучения спроса на информационные издания по геологии.

Соотношение различных видов информационных потребностей

Изучение информационных потребностей специалистов геологического профиля проводилось путем анализа разовых запросов, поступивших за последние несколько лет в следующие организации отрасли: Всесоюзную геологическую библиотеку (ВГБ), Всесоюзный геологический фонд (ВГФ), ряд территориальных геологических фондов (ТГФ) и республиканских геологических фондов (РГФ), Информационный центр павильона «Геология» на ВДНХ, Справочно-информационный фонд отраслевого центра научно-технической информации (СИФ ОЦНТИ) ВИЭМСа. Всего в перечисленных организациях было проанализировано около 11 000 запросов, что составило почти 80% от их общего количества.

Характер разовых запросов зависит от того, в какую организацию отрасли он направлен. Так, в систему геологических фондов разовые запросы специалистов представлены письмами с просьбой ознакомить их с необходимыми материалами. В письмах подробно указывается тема работы специалиста и круг интересующих его вопросов.

Разовые запросы специалистов, поступающие в справочно-информационные фонды (СИФ), носят еще более конкретный характер: выяснение адреса информации, фактографические сведения, запросы на составление библиографических подборок по интересующей теме.

Разовые запросы в научно-технические библиотеки (НТБ) представлены в основном заявками на составление тематиче-

ских библиографических указателей, списков литературы, а также просьбами на высылку библиографических карточек по текущей иностранной литературе.

Запросы анализировались по нескольким аспектам: ведомственной принадлежности потребителя, тематике, времени направления запроса, выявлялись также сезонная и годичная пульсация потока, характер сложности запроса.

При изучении запросов выяснилось, что большинство потребителей геологической информации обращается с запросами на неопубликованные геологические материалы в систему геологических фондов отрасли, а на опубликованные — в систему научно-технических библиотек как отраслевого, так и универсального характера. Причем ежегодный поток запросов в геологические фонды отрасли (ВГФ, РГФ, ТГФ) составляет около 45—50 тыс. единиц, основная их часть (77%) поступает от специалистов системы Министерства геологии СССР. В научно-технические библиотеки отрасли поток запросов в настоящее время несколько меньше (около 25—30 тыс. единиц), основная часть этих запросов (84%) также поступает от специалистов системы Мингео СССР. Поток запросов на опубликованные геологические материалы поступает главным образом в ВГБ.

Тематические характеристики потоков разовых запросов на опубликованные и неопубликованные геологические материалы (соответственно в геологические фонды и научно-технические библиотеки) существенно различны. Так, в потоке запросов на неопубликованные геологические материалы преобладают запросы по геологии, методам поисков и разведки месторождений полезных ископаемых (рудных, нерудных, горючих) (28%), общей, региональной геологии, геологосъемочным работам (18%) и технике, технологии геологоразведочных работ (11%). В потоке же запросов на опубликованные геологические материалы преобладают запросы по общей, региональной геологии, геологосъемочным работам (31%), геохимии, минералогии и петрографии (25%).

В потоке запросов на опубликованные геологические материалы выделяются запросы на отечественные материалы (36%) и зарубежные материалы (64%). Распределение по тематической направленности запросов на опубликованные отечественные и зарубежные материалы существенно различается. Оно получено на основе данных изучения запросов ВГБ за ряд лет (1968—1975 гг.) и представлено в табл. 19.

Одной из составляющих общего потока запросов специалистов геологического профиля являются запросы (письменные и устные), поступающие в Информационный центр павильона «Геология» на ВДНХ, на специфические виды информационных материалов (проспекты, информационные издания ОЦНТИ ВИЭМС, информационные листки, каталоги и т. д.). Всего ежегодно в Информационный центр поступает порядка 3 500 за-

Таблица 19

Распределение запросов на геологические материалы, поступивших в ВГБ за 1968—1975 гг.

| Тематическая характеристика запросов | Запросы на отечественные материалы | | Запросы на зарубежные материалы | | Общее количество запросов | |
|--|------------------------------------|------|---------------------------------|------|---------------------------|-------|
| | единиц | % | единиц | % | единиц | % |
| Общая региональная геология. Геологосъемочные работы | 174 | 10,7 | 409 | 25,4 | 583 | 36,1 |
| Геохимия, минералогия, петрография | 155 | 9,4 | 244 | 15,3 | 399 | 24,7 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых | 20 | 1,3 | 50 | 3,2 | 70 | 4,5 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых | 19 | 1,2 | 48 | 3,1 | 67 | 4,3 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых | 20 | 1,3 | 50 | 3,2 | 70 | 4,5 |
| Геофизика | 62 | 3,8 | 77 | 5,0 | 139 | 8,8 |
| Гидрогеология и инженерная геология | 53 | 3,3 | 48 | 2,8 | 101 | 6,1 |
| Техника и технология геологоразведочных работ | 51 | 3,2 | 62 | 3,0 | 113 | 6,2 |
| Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ | 14 | 0,8 | 40 | 2,7 | 54 | 3,5 |
| Научно-техническая информация и математические методы в геологии | 17 | 1,0 | 7 | 0,3 | 24 | 1,3 |
| Итого | 585 | 36,0 | 1035 | 64,0 | 1620 | 100,0 |

просов, основная часть которых по тематике относится к технике и технологии геологоразведочных работ (24,5%), геофизике (19%) и гидрогеологии, инженерной геологии (10,3%). Причем в Центр обращаются как специалисты системы Мингео СССР (46%), так и специалисты смежных отраслей народного хозяйства (54%).

Потоки разовых запросов в отрасли характеризуются установившейся ежегодной стационарностью с незначительными колебаниями (10—15%). Но в течение года число поступающих запросов неравномерно, оно меняется в зависимости от времени года, что связано со спецификой и особенностями деятельности специалистов геологического профиля. Максимумы приходятся в основном на начало (январь—март) и конец (ноябрь—декабрь) года; минимумы — на лето (июль—август). 40—50% запросов по своему характеру сложные, охватывающие по тематике одновременно несколько разделов геологии. Простые запросы, относящиеся по тематике к одному из разделов, со-

ставляют 50—60%. Необходимо отметить, что наибольшим спросом (80%) пользуются неопубликованные материалы за последние годы (1971—1975 гг.). По мере возрастания срока давности материалов число запросов на них уменьшается.

В общем потоке разовых запросов специалистов геологического профиля (системы Мингео СССР — 75% и смежных отраслей — 25%) преобладают запросы по геологии, методам поисков и разведки месторождений полезных ископаемых рудных, нерудных, горючих (24,4%), по общей, региональной геологии и геологосъемочным работам (19,1%), по геофизике (10,5%) и гидрогеологии, инженерной геологии (10,3%).

Анкетирование специалистов геологического профиля, обращающихся в читальные залы геологических фондов (так называемое «библиотечное анкетирование»), позволило выявить тематический диапазон интересов и зависимость тематики возникающих запросов от темы работ специалистов. По анкетам специалистов видно, что работающие по темам общей, региональной геологии и геологической съемке нуждались также в информации почти по всем другим разделам геологии (по принятой рубрикации), кроме разделов 8 и 10. Работающие по темам геохимии, минералогии, петрографии и геологии, методам поисков и разведки месторождений полезных ископаемых (рудных, нерудных, горючих) запрашивали информацию по пяти другим разделам из девяти; работающие по темам геофизики — по четырем другим разделам и т. д. С другой стороны, специалисты, работающие по темам гидрогеологии и инженерной геологии, технике и технологии геологоразведочных работ, экономике минерального сырья и геологоразведочных работ, научно-технической информации и математическим методам в геологии, испытывают потребность в информации в основном только по своей тематике и их интересы почти не связаны с другими разделами.

Помимо того установлено, что все запросы, выявленные при анкетировании, имеют региональные привязки к соответствующим районам страны. Наибольший процент запросов приходится на геологические материалы, связанные с изучением территории РСФСР (56,6%), а внутри республики — связанные с изучением районов Восточной Сибири (14,5%), Дальнего Востока (9,4%), Урала (7,3%) и Западной Сибири (6,2%). Незначительное количество запросов приходится на геологические материалы, связанные с геологическим изучением территории Грузинской, Таджикской и Киргизской ССР.

Анкетирование специалистов в читальных залах геологических фондов позволило установить, что в целом по геологии 49,2% возникающих запросов являются запросами на материалы, тематика которых совпадает с темами работ специалистов, а 50,8% — на материалы, тематика которых с ними не совпадает.

Соотношение потребностей в информационных текущих (1971—1975 гг.) и ретроспективных (до 1971 г.) материалах, совпадающих и не совпадающих с темами работ потребителя, показано в табл. 20 (на основе анализа как всех разовых за-

Т а б л и ц а 20

Распределение запросов на текущие и ретроспективные материалы, поступивших в систему геологических фондов, %

| Основные разделы геологии | Информационные потребности (запросы) | | | |
|--|--------------------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|
| | совпадающие с темой работы | | не совпадающие с темой работы | |
| | текущие | ретроспективные | текущие | ретроспективные |
| Общая, региональная геология. Геологосъемочные работы | 6,7 | 2,4 | 10,9 | 3,0 |
| Геохимия, минералогия, петрография | 3,0 | 1,2 | 2,5 | 0,3 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых | 4,0 | 0,3 | 6,0 | 0,7 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений нерудных ископаемых | 1,5 | 0,2 | 2,9 | 0,4 |
| Геология, методы поисков разведки месторождений горючих полезных ископаемых | 2,5 | 0,5 | 4,4 | 0,6 |
| Геофизика | 4,7 | 2,3 | 4,5 | 0,5 |
| Гидрогеология и инженерная геология | 4,1 | 0,8 | 4,7 | 0,4 |
| Техника и технология геологоразведочных работ | 5,8 | 2,9 | 3,5 | 0,8 |
| Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ | 3,2 | 0,2 | 1,4 | 0,2 |
| Научно-техническая информация и математические методы в геологии | 2,2 | 0,7 | 2,8 | 0,3 |
| Итого | 37,7 | 11,5 | 43,6 | 7,2 |

просов, так и спроса на издания, скорректированные в соответствии с пятилетним планом развития отрасли). Соотношение же потребностей в информации на опубликованные материалы, не совпадающие с темами работ потребителей, и потребностей на опубликованные материалы, совпадающие с темами работ специалистов, в среднем равно 3:2. Для отдельных разделов геологии это соотношение составляет:

| | |
|--|-----------|
| Общая, региональная геология и геологосъемочные работы | 2,3 : 2,7 |
| Геохимия, минералогия, петрография | 3,4 : 1,6 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых | 2 : 3 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых | 2,5 : 3,5 |

| | |
|---|-----------|
| Геология, методы поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых | 2,9 : 2,1 |
| Геофизика | 4 : 1 |
| Гидрогеология и инженерная геология | 2,6 : 2,4 |
| Техника и технология геологоразведочных работ | 4 : 1 |
| Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ | 2 : 3 |
| Научно-техническая информация и математические методы в геологии | 4 : 1 |

Анкетирование специалистов геологического профиля непосредственно на местах научной и производственной деятельности (так называемое «внебиблиотечное» анкетирование) в ряде научно-исследовательских и производственных организаций отрасли также позволило выявить тематический диапазон возникающих у них запросов. Тематическая характеристика запросов (в основном постоянно действующих) по всем организациям, где проводилось анкетирование, представлена следующими данными (%):

| | |
|--|------|
| Общая, региональная геология, геологосъемочные работы | 15,7 |
| Геохимия, минералогия, петрография | 12,1 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых | 5,4 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых | 4,0 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых | 3,0 |
| Геофизика | 12,0 |
| Гидрогеология, инженерная геология | 13,3 |
| Техника и технология геологоразведочных работ | 24,3 |
| Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ | 5,6 |
| Научно-техническая информация и математические методы в геологии . . | 4,6 |

Для оценки информационных потребностей различных групп потребителей по тематической специализации использованы также данные по изучению спроса потребителей на информационные издания ОЦНТИ ВИЭМС, характеризующие фактическую потребность в информационных изданиях. Причем в эти данные были внесены соответствующие коррективы, учитывающие число геологических организаций и тематическую направленность их работ. Полученные таким образом данные характеризуют потенциальную потребность различных групп специалистов в информационных изданиях. Соотношение фактических и потенциальных потребностей в информационных изданиях по тематическим направлениям (сериям) представлено в табл. 21.

В настоящее время наблюдается наибольшая потребность в информационных изданиях по сериям «Техника и технология геологоразведочных работ» (17,6%), «Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ» (10,8%) и «Гидрогеология и инженерная геология» (9,2%). Сопоставление данных по характеристике фактических и потенциальных потребностей в информационных изданиях позволяет выявить существующую диспропорцию между ними. Это находит выражение в том, что по

**Соотношение фактических и потенциальных потребностей
в информационных изданиях ОЦНТИ ВИЭМС
по тематическим направлениям, %**

| № серий | Тематические направления (серии) | Потребности в информационных изданиях, число подписчиков | |
|------------|--|--|---------------|
| | | фактическое | потенциальное |
| I | Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ | 10,8 | 9,8 |
| II | Геология и методы поисков черных металлов | 4,9 | 6,3 |
| III | Геология и методы поисков цветных, редких и благородных металлов | 7,6 | 7,8 |
| IV | Геология и методы поисков неметаллических полезных ископаемых | 5,1 | 6,1 |
| V | Геология и методы поисков нефти и газа | 7,5 | 7,8 |
| VI | Геология и методы поисков твердых горючих полезных ископаемых | 4,3 | 6,0 |
| VII | Региональная геология и методы геологического картирования | 7,3 | 7,9 |
| VIII | Гидрогеология и инженерная геология | 9,2 | 8,6 |
| IX | Региональная, разведочная и промысловая геофизика | 8,5 | 8,0 |
| X | Лабораторные и технологические исследования и методы обогащения | 6,6 | 6,1 |
| XI | Техника и технология геологоразведочных работ | 17,6 | 17,7 |
| XII | Научно-техническая информация в геологии | 10,6 | 7,9 |
| | Итого | 100,0 | 100,0 |

ряду тематических направлений геологии (серии II, IV, V, VI, VII) потенциальные потребности в информационных изданиях выше фактических, в то время по сериям I, VIII, IX, XII наблюдается обратная картина: фактические потребности в информационных изданиях опережают потенциальные.

Обобщенные данные о числе разделов по основным направлениям геологии и ассигнованиях на них, полученные на основе анализа сводных пятилетних планов развития отрасли, приведены в табл. 22.

Наибольшее число разделов планов соответствует тематике: геология, методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых (рудных, нерудных, горючих), общая, региональная геология, геологосъемочные работы, геофизика, техника и технология геологоразведочных работ. Соответственно по этим же направлениям выделяются и наибольшие ассигнования.

Данные о количестве разделов по основным направлениям геологии и ассигнованиях на них

| Основные тематические направления работ по геологии | Количество разделов в планах | | Ассигнования, % |
|--|------------------------------|-------|-----------------|
| | единиц | % | |
| Общая, региональная геология. Геологосъемочные работы | 32 | 15,6 | 16,1 |
| Геохимия, минералогия, петрография | 8 | 8,9 | 5,2 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых | 36 | 17,5 | 10,6 |
| Геология методов поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых | 20 | 9,8 | 3,5 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых | 32 | 10,8 | 11,8 |
| Геофизика | 24 | 11,7 | 19,9 |
| Гидрогеология и инженерная геология | 13 | 6,3 | 3,9 |
| Техника и технология геологоразведочных работ | 23 | 11,2 | 12,6 |
| Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ | 12 | 5,8 | 5,5 |
| Научно-техническая информация и математические методы в геологии | 5 | 2,4 | 10,9 |
| Итого | 205 | 100,0 | 100,0 |

Зависимость информационных потребностей от этапов деятельности специалистов

Для всех специалистов геологического профиля, охваченных анкетированием, распределение возникающих у них запросов применительно к этапам их деятельности имеет следующий вид: проектный период 8%, рабочий период 26%, составление отчета 10%. Остальные 56% запросов возникают у специалистов одновременно на нескольких этапах их деятельности: рабочий и отчетный периоды 12%, проектный и отчетный периоды 10%, проектный и рабочий периоды 8%, проектный, рабочий и отчетный периоды 26%.

В целом большинство запросов у специалистов геологического профиля падает на рабочий период их деятельности. Но наблюдаются некоторые различия в информационных потребностях в зависимости от этапов деятельности у потребителей различной специализации (табл. 23).

Суммирование и соответствующий расчет количества всех запросов, приходящихся как на один из выделенных периодов деятельности, так и на их комбинации, с одновременным уточнением полученных данных путем опроса показали, что у геофизиков, например, приходится на проектный период 15% всех

**Зависимость информационных потребностей (количество запросов)
от этапов деятельности специалистов, %**

| Группы специалистов | Проектный период | Рабочий период | Отчетный период |
|--|------------------|----------------|-----------------|
| Геологи-стратиграфы, палеонтологи, литологи, геологи-съемщики | 3,5 | 12,0 | 4,9 |
| Геохимики, минералоги, петрографы | 0,6 | 2,9 | 0,9 |
| Геологи-поисковики и разведчики по рудным полезным ископаемым | 0,7 | 1,9 | 0,4 |
| Геологи-поисковики и разведчики по нерудным полезным ископаемым | 0,5 | 1,0 | 0,4 |
| Геологи-поисковики и разведчики по горючим полезным ископаемым | 0,5 | 1,0 | 0,4 |
| Геофизики | 0,3 | 4,0 | 1,2 |
| Специалисты по гидрогеологии, инженерной геологии | 1,6 | 1,4 | 1,1 |
| Специалисты по горным работам, бурению, обогащению | 0,1 | 0,4 | 0,2 |
| Экономисты | 0,2 | 0,4 | 0,2 |
| Специалисты по научно-технической информации и математическим методам в геологии | — | 1,0 | 0,3 |
| Итого | 8,0 | 26,0 | 10,0 |

запросов, на рабочий период 70%, на отчетный период 15%. У геологов-поисковиков и геологов-разведчиков приходится на проектный период 25% запросов, на рабочий период 50%, на отчетный период 25%.

**Потребность специалистов
в различных источниках информации**

Проведенные исследования показали существенные различия специалистов геологического профиля, сгруппированных по роду деятельности, в отношении к видам документальных источников информации (первичных и вторичных). Было опрошено 40 работников административно-управленческого аппарата Мингео СССР и министерств (управлений) геологии союзных республик, 400 научных работников, 80 работников проектно-конструкторских бюро и 200 работников производственных организаций отрасли. Данные о степени использования специалистами всех четырех групп, выделенных по роду деятельности, источников информации (первичных и вторичных) по видам приведены в табл. 24. Помимо названных источников информации в единичных случаях специалистами упоминались репринты, предметные указатели, специальные выписки химанализов, газеты, информационные листки и картотеки.

Степень использования источников информации специалистами
в зависимости от рода их деятельности, %

| Специалисты по роду деятельности | Первичные источники | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------|-------|-------------|--------------------|-------------|--|
| | Периодические издания | Научно-технические отчеты | Ведомственные издания | Книги и брошюры | Карты | Диссертации | Стандарты, патенты | Микрофильмы | |
| Административно-управленческий аппарат | 25 | 23 | 20 | 14 | 6 | 8 | 4 | — | |
| Научные работники | 21 | 24 | 9 | 15 | 10 | 14 | 6 | 1 | |
| Работники проектно-конструкторских организаций | 26 | 14 | 11 | 15 | — | 5 | 29 | — | |
| Работники производственных организаций | 20 | 22 | 13 | 10 | 12 | 12 | 10 | 1 | |

Продолжение табл. 24

| Специалисты по роду деятельности | Вторичные источники | | | | | |
|--|---------------------|--------------------------|-----------|----------|--------|--------------------|
| | Рефераты | Библиографические ссылки | Аннотации | Переводы | Обзоры | Проспекты, каталог |
| Административно-управленческий аппарат | 20 | 13 | 14 | 20 | 33 | — |
| Научные работники | 30 | 20 | 15 | 20 | 15 | — |
| Работники проектно-конструкторских организаций | 12 | 20 | 21 | 16 | 20 | 11 |
| Работники производственных организаций | 28 | 14 | 20 | 19 | 19 | — |

Таким образом, документальная информация, направляемая различным группам потребителей по роду деятельности, должна отличаться видами первичных источников и степенью их свернутости.

Всесоюзной геологической библиотекой (ВГБ) было проведено анкетирование 282 специалистов, являющихся абонентами 21 научно-технической библиотеки Министерства геологии СССР. На основе обработки данных анкет составлена табл. 25 использования читателями этих библиотек серии РЖ «Геология» ВИНТИ.

Интересные данные о значении различных источников в удовлетворении информационных потребителей в информации о регионе у специалистов научно-исследовательских организаций и вузов приводит Т. М. Пачевский [53]. Его исследования по-

Степень использования читателями библиотек РЖ «Геология»

| Исследуемые характеристики | Обращение к РЖ | |
|--|---------------------|------|
| | Количество запросов | % |
| Цель обращения к РЖ: научные работы практические работы прочие | 5176 | 94,8 |
| | 169 | 3 |
| | 131 | 2,2 |
| | 5476 | 100 |
| Квалификация читателей: доктора и кандидаты наук с высшим образованием без степени со средним образованием | 1291 | 23,4 |
| | 4155 | 76,1 |
| | 30 | 0,5 |
| | 5476 | 100 |
| Специальность читателей: естественные науки технические науки прочие | 5421 | 99 |
| | 41 | 0,7 |
| | 14 | 0,3 |
| | 5476 | 100 |
| Род деятельности читателей: научные работники, аспиранты, преподаватели вузов и средних учебных заведений производственники прочие | 5193 | 95 |
| | 155 | 2,9 |
| | 128 | 2,1 |
| | 5476 | 100 |

казали следующие относительные значения различных источников (%):

| | |
|---|------|
| 1. Реферативные журналы: | |
| иностранные | 3,5 |
| отечественные | 19,0 |
| 2. Книжная и пристатейная библиография | 19,8 |
| 3. Информационно-библиографические бюллетени ГПНТБ СО АН СССР | 17,0 |
| 4. Прижурнальная библиография | 10,0 |
| 5. Каталоги библиотек | 9,8 |
| 6. Бюллетени типа «Новая литература» | 5,4 |
| 7. Ретроспективная библиография | 3,0 |
| 8. Прочие источники | 12,5 |

Время, затрачиваемое потребителями на поиск информации

Информационная служба не может совсем освободить специалистов от работы с информационными материалами. Она призвана лишь сократить до минимума время, затрачиваемое

ими на поиск и подбор информационных материалов, и частично снизить время, расходуемое на проработку информационных материалов, за счет предоставления специалистам информации в удобной для них форме.

Проведенные нами исследования показали, что специалистами геологического профиля тратится на поиск и подбор информационных материалов до 10—20% рабочего времени, а на проработку их — 15—20% времени (всего 25—40% рабочего времени).

Потребителями различной специализации тратится на поиск и подбор информации соответственно и разное время. Так, геологи-поисковики и геологи-разведчики месторождений полезных ископаемых расходуют на поиск и подбор информации 15—20% времени; специалисты по технике и технологии геолого-разведочных работ — 15%; геохимики, минералоги, петрографы — 10—15% времени.

Выявлено, что наиболее часто специалисты геологического профиля обращаются за необходимой информацией в систему геологических фондов, причем наибольшее количество специалистов (30%) обращается в настоящее время в геологические фонды один раз в 6 месяцев, 11% специалистов — один раз в 3—4 месяца и 10% — один раз в месяц с непрерывным сроком работы в фондах за один раз в течение 5—15 дней по 9 ч в день. При этом 80% специалистов геологического профиля посещают геологические фонды непосредственно вблизи места работы (т. е. РГФ и ТГФ) и только 20% специалистов — в других городах (чаще ВГФ в г. Москве).

В органы научно-технической информации организаций отрасли специалисты предпочитают обращаться за необходимой информацией не реже одного раза в 7—10 дней.

Помимо того, специалисты геологического профиля постоянно обращаются за получением необходимой информации по опубликованным работам в научно-технические библиотеки. Частота их обращения в библиотеки (по данным анкеты ГПБ им. Салтыкова-Щедрина) чаще одного раза в неделю 34,6%, еженедельно 31,4% и ежемесячно 23,1%, несколько раз в год 10,9%. Средняя продолжительность посещения библиотеки: более 7 ч — 6% случаев, от 2 до 7 ч — 55,2%, менее 2 ч — 38,7%, менее 1 ч — 5,5%.

В библиотеки обращаются 59,3% специалистов в связи с научно-исследовательской работой, 21,1% — в связи с производственной работой, остальные 19,6% — в связи с повышением самообразования.

Проведенные исследования по анализу информационных потребностей специалистов геологического профиля позволяют сделать следующие выводы:

1. Если рассматривать потребности специалистов геологического профиля различной специализации в текущей, ретроспек-

тивной, совпадающей и не совпадающей с тематикой работ информации, то наиболее значительными являются потребности в информации по геологии, методам поисков и разведки месторождений полезных ископаемых (рудных, нерудных, горючих) (24,0%), по общей региональной геологии, геологосъемочным работам (18,0%), по технике и технологии геологоразведочных работ (13,0%) и по геофизике (12,0%). Потребности в текущих материалах, соответствующих теме работы, составляют 37,7%, не соответствующих теме — 43,6%; в ретроспективных материалах, соответствующих теме работы, — 11,5%, не соответствующих теме работы — 7,2%.

2. Информационные потребности специалистов меняются в зависимости от этапа их деятельности, причем эти изменения являются специфичными для потребителей каждой специализации. В целом на проектный период приходится 8% выраженных в виде запросов потребностей, на рабочий — 26%, на отчетный период — 10%. Остальные 56% запросов возникают у специалистов одновременно на нескольких этапах.

3. Для специалистов геологического профиля различных групп по роду деятельности предпочтительными являются следующие виды первичных и вторичных источников информации (соответственно): для работников административно-управленческого аппарата — периодические и продолжающиеся издания и обзорная информация; для научных работников — периодические и продолжающиеся издания и реферативная информация; для работников проектно-конструкторских организаций — журналы, книги, справочники, прейскуранты и аннотированные подборки литературы; для производственников — научно-технические отчеты и реферативная информация.

4. Время, расходуемое на поиск и переработку необходимой информации специалистами геологического профиля, составляет в среднем 25—40% всего рабочего времени.

В геологии, так же как и в других областях знаний, происходит развивающийся процесс интеграции и специализации науки. Увеличение комплексных исследований ведет ко все большему привлечению к геологическим работам специалистов многих других специальностей. В результате для информационного обеспечения этих работ необходимо увеличение «комплексной» информации, а потребителям не геологам, кроме того, представление все большего количества специфической геологической информации.

В процессе специализированных геологических работ, так же как и в процессе интегрированных, все больше используются принципы и методы других наук, что, естественно, увеличивает потребности геологов в специфической математической информации, химической, технической и др. Непрерывно увеличивается точность методов исследований и совершенствуется обо-

рудование, что также вызывает соответствующие новые информационные потребности.

Все это требует непрерывного изучения потребителей информации и их потребностей путем установления так называемой обратной связи. Обратная связь в информационных системах (куда включен и потребитель) обеспечивается в основном двумя каналами: 1) заблаговременным исследованием информационных потребностей потребителей, 2) реакцией потребителей на полученную информацию.

Задача будущих исследований информационных потребностей должна охватывать изучение каждой творческой функции различных категорий и групп потребителей.

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ МИНИСТЕРСТВА ГЕОЛОГИИ СССР

Создание отраслевой автоматизированной системы научно-технической информации (АСНТИ), как подсистемы АСУ-Геология, включает комплекс научно-исследовательских и проектных работ, проводимых на различных иерархических уровнях отрасли. В разработке этой сложной системы участвует большое число коллективов разработчиков, территориально и административно разобщенных, имеющих различную организационную структуру, различную систему планирования, финансирования и отчетности. При проектировании отраслевых автоматизированных систем НТИ и управления этими системами возникают экономические и организационно-методические проблемы, главными из которых, недостаточно еще проработанными, являются вопросы экономики, организации проектирования и управления разработками системы [2, 3].

Процесс создания отраслевой АСНТИ является одноразовым и конструктивно новым мероприятием. При этом повышается требование использования последних достижений научно-технического прогресса: составление рациональных и эффективных программ исследований; выбор наиболее перспективных решений для проектирования на основе глубоко проработанных критериев и разработка систем отбора их; контроль за ходом работ по проектам; оценка возможной отдачи системы в случае удачного завершения ее разработки. Решение такой проблемы требует системного подхода на всех стадиях исследования, проектирования и внедрения. Прежде всего должна быть глубоко изучена логика процесса создания системы, и только после этого составлен координационный план работ по созданию АСНТИ.

Геология, как отмечалось выше, в отличие от других отраслей народного хозяйства, не производит никакой промышленной продукции, а создает информацию (в конечном счете фактографическую) о наличии полезных ископаемых в недрах нашей планеты и перспективах использования этих полезных ископаемых. Управление отраслью геологии по своей сути есть управление поисками и разведкой для получения информации о строении недр земли и залежах полезных ископаемых в ней. В этом глубокое и принципиальное отличие геологической отрасли от других отраслей народного хозяйства.

Эта специфика отрасли и ее своеобразие обуславливают многочисленные трудности, возникающие при создании АСНТИ. Прежде всего необходимо выбрать уровень описания системы. С одной стороны, модель отрасли представляет собой иерархическую структуру моделей, ничем не отличающихся от «обычной» кибернетической модели, описываемой в терминах «объект управления» — «управляющий орган» — «управляющее воздействие» — «обратная связь». С другой стороны, при детальном описании отрасли необходимо учитывать такие особенности объектов управления, как их разбросанность на огромной территории, почти полная автономность работ, сезонность ряда работ, отсутствие связи между объектами из-за бездорожья и т. д., которые оказывают существенное влияние на процессы автоматизации управления (АСУ) и информации.

Возникает необходимость выявления и анализа самих методов управления в геологии, определяющих особенности разработки АСНТИ как подсистемы АСУ-Геология. Эти методы являются отражением специфических черт геологической деятельности. К числу основных из них относятся следующие:

1. Обратная связь в системе управления геологической деятельностью осуществляется по двум каналам: по одному из них в управляющий объект (организацию) передается технико-экономическая информация, по другому — собственно геологическая, которая «участвует» в выработке управляющих воздействий и планировании работ.

2. Геологическая информация поступает в управляемую организацию с большой задержкой во времени на период, необходимый для обработки первичных геологических данных.

3. Геологоразведочные работы производятся комплексом разнообразных методов, каждый из которых имеет свою специфику, связанную с особенностями геологического строения и залегания того или иного полезного ископаемого.

4. Большое число управляемых организаций (объектов) экспедиций, партий разбросано на огромной территории страны и удалено от управляющих организаций.

5. Геологоразведочные работы находятся в известной мере в зависимости от климатических условий и носят вследствие этого сезонный характер.

Существует еще одна особенность геологической отрасли, которая учитывалась при разработке АСНТИ. Иерархическая структура управления отраслью сложилась в основном в соответствии с общей системой управления народным хозяйством, во многом без учета влияния геологического строения земли. Но эта, если можно так назвать, стихийно сложившаяся структура явилась плодом развития геологических исследований в соответствии с требованиями развития производительных сил страны. Этим, вероятно, и обуславливается отсутствие стандартности в структурах управлений, трестов, экспедиций, партий. Очевидно, не все эти структуры оптимальны или даже рациональны и проблема совершенствования их имеет большое значение. Идеальной структурой построения геологической отрасли была бы структура, строго увязанная с геологическим строением земной коры, короче говоря, с теми формализованными представлениями, которые отражены на геологических картах. Этот процесс неизбежно возникнет, так как без этого очень трудно представить себе решение задачи разработки АСУ-Геология и соответственно функционального построения АСНТИ.

Вероятно, ни в одной отрасли при решении задач по разработке АСНТИ не встречались подобного рода трудности, которые можно решить только исходя из системного анализа.

Главнейшей задачей геологической отрасли является перспективное планирование развития минеральносырьевой базы, выявление основных направлений эффективного ведения геологоразведочных работ, исходя из потребностей народного хозяйства.

Для реализации этих планов производится многоэтапная комплексная обработка геологической информации, которая является основой деятельности всей отрасли и дает возможность правильно определить перспективы расширения (увеличения) минеральносырьевой базы за счет открытия месторождений полезных ископаемых в недрах земли в заданном районе и в заданных условиях. Объем этой информации велик, так как геологическая информация, накопленная в виде отчетов, кадастров, балансов и т. д., стареет очень медленно, и часто ретроспективная информация приобретает большое практическое значение, как это имело место, например, с открытием нефти в Западной Сибири. Разнообразие геологической информации является следствием множества методов сбора и обработки исходных данных и большого числа видов полезных ископаемых.

Решаемые отраслью задачи с каждым годом становятся все более сложными. Необходимо, в соответствии с постановлениями партии и правительства, решать задачи не только о районах первоочередного проведения геологоразведочных работ, по поиску тех или иных полезных ископаемых, а также об эффективности использования выделенных средств, т. е. о наиболее дешевом методе получения необходимой информации,

обеспечивающей включение разведанных полезных ископаемых в баланс страны и позволяющей с наименьшими капитальными вложениями добывать их. Особую роль при этом играет сокращение времени и затрат на поиск полезных ископаемых. Длительность периода от начала и до завершения работ определяется прежде всего сложностью и многоаспектностью процесса геологоразведочных работ и трудностью планирования их. Поэтому, чем полнее информация о данном районе и данном полезном ископаемом, чем выше уровень научной и технической информации, привлеченной при планировании геологоразведочного производства, тем быстрее выполняются геологоразведочные работы. Особое значение в информации при подготовке планов геологоразведочных работ занимают вопросы аналогии, т. е. информации, носящей аналогичный характер.

Полнота информации обеспечивает соблюдение четкой последовательности геологоразведочных работ, выбор наиболее эффективного метода, что позволяет с наименьшими затратами выполнить геологоразведочные работы.

Повышения эффективности геологоразведочных работ уже можно достичь практически в настоящее время в любом регионе и во всей отрасли при выполнении следующих условий:

1. Глубокая, полная и оперативная обработка геологической, планово-экономической и других видов информации.

2. Принятие оптимальных вариантов решений на основе применения экономико-математических методов.

3. Полнота обработки геологической информации, в первую очередь ретроспективной информации, сокращение числа неточных геологических выводов.

4. Применение математических методов решения геологических задач.

Геологию можно рассматривать как информационно-техническую систему. В эту систему, построенную по иерархическому принципу, входят Министерство геологии СССР, министерства и управления союзных республик, подведомственные им геологические организации (территориальные геологические управления, тресты, экспедиции и партии, научно-исследовательские институты). Система состоит из нескольких уровней, что вызвано, в частности, существенным различием задач, решаемых на разных уровнях. Эта специфичность и должна быть учтена при разработке АСНТИ.

В связи с тем, что АСНТИ отрасли является достаточно большой и сложной системой, а процессы, происходящие в ней, исключительно многообразными, проведение натуральных экспериментов в этой системе связано с большими временными и денежными затратами, а иногда и вовсе невозможно. Поэтому наиболее приемлемым методом изучения системы НТИ является метод моделирования, который, по данным Д. Хорафаса [61],

можно с успехом использовать при изучении сложных систем с целью их совершенствования.

Особенностью метода моделирования, отличающей его от других методов познания, является то, что с его помощью объект изучается не непосредственно, а путем исследования другого объекта, аналогичного первому. При этом под аналогией понимаются все возможные степени сходства любых объектов (систем) во всех или некоторых существенных качествах [4]. Весьма важно включить в модель переменные величины, оказывающие основное влияние на рабочие характеристики реальной системы, но не менее важно опустить такие детали, которые не оказывают на результат существенного влияния. Этот вопрос решается на основе логики понятий и здравого смысла. При выяснении решения относительно того, какой фактор оказывает на результат основное воздействие, главную роль играют анализ и личный опыт [11].

Правомерность метода определяется единством законов природы и способностью человеческого мышления абстрагировать сходное в различных объектах и устанавливать меру их соответствия. В основе метода аналогии лежит теория подобия, основанная на аксиоме, гласящей, что в любом явлении качественное протекание его процессов связано с количественной характеристикой данного явления. При этом теория подобия вскрывает имеющиеся связи и позволяет оперировать обобщенными характеристиками, описывать изучаемые явления с помощью безразмерных величин, составленных из действительных, имеющих размерность, параметров [57].

В информатике наиболее широко применяется логико-математическое моделирование, отличительными чертами которого является:

- описание модели неотделимо от самой модели;
- возможность экспериментирования на модели отсутствует и заменяется выводом.

Следовательно, сведения об интересующем нас объекте при логико-математическом моделировании получают путем логических и математических выводов из первоначального описания модели [23].

Вероятно, при моделировании такой сложной системы, как отраслевая информационная система, невозможно описать систему во всех ее деталях. Поэтому, как указывает В. С. Михалевич, лучше всего переходить к более простым моделям, статистически описывающим систему в целом, и вырабатывать специальные способы статистической оценки функционирования.

Одним из существенных недостатков моделирования является тот факт, что, хотя оно и носит в основном количественный характер, на практике существуют качественные показатели, которые также необходимо принимать во внимание. Учесть же их при моделировании очень сложно, вследствие этого модель

является упрощенным изображением реально происходящих процессов. В то же время при моделировании часто возникает необходимость делать выводы. Причем на основе выборки, положенной в основу построения модели, требуется обобщать структуру и поведение всей системы в целом. Трудность практического использования разработанных моделей заключается в абстрактности допущений, принятых при их построении, а также в сложности формулирования единого критерия оптимальности.

Но несмотря на все это, значение метода моделирования при решении вопросов совершенствования систем информационного обслуживания велико, так как эти задачи очень сложны и их невозможно решить другими методами. Вследствие этого метод моделирования приобретает все большее значение и непрерывно совершенствуется [60].

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА ИНФОРМАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ НТИ

Решение вопроса о количестве информационных центров в автоматизированной системе НТИ (АСНТИ) преследует цель частичного устранения дефектов в структуре отраслевой системы НТИ, обусловленных несовершенством структуры геологической службы отрасли, и снижения в связи с этим до возможного минимума потоков дублирующихся информационных материалов в системе НТИ.

Автоматизированная система НТИ в геологии основывается на тематико-региональном принципе и строится из структурной сети трех уровней: отраслевой центр НТИ (ОЦНТИ), специализированные центры НТИ (СЦНТИ), региональные центры НТИ (РЦНТИ).

Низовые (рядовые) органы информации отраслевой системы научно-технической информации являются посредниками между АСНТИ и потребителями информации. Основная же нагрузка АСНТИ по информационному обеспечению специалистов будет приходиться на три уровня информационных органов, на базе которых создаются автоматизированные центры НТИ, оснащенные ЭВМ.

Полностью избежать дублирования материалов в тематическом аспекте из-за комплексности современных геологических исследований не представляется возможным. Но снизить величину этого дублирования при должной организации сети специализированных информационных центров можно. Иными словами, необходимо выбрать оптимальную классификацию из всех классификаций, применяющихся в информационных целях в геологии.

Но что значит оптимальная классификация? Какой параметр классификации, выбранной для определения числа специализи-

рованных информационных центров отраслевой системы научно-технической информации в геологии, должен быть лучше соответствующего параметра других применяемых классификаций?

Очевидно, что если одной из задач современной отраслевой автоматизированной системы является максимальное сокращение дублирования обработки информационных материалов, то эти материалы должны распределяться по специализированным информационным центрам таким образом, чтобы любой документ попадал для обработки только в один центр. Очевидно также, что описанная ситуация является предельной, идеальной и недостижимой на практике по причине многоаспектности современной науки вообще, а наук геолого-минералогического спектра в особенности.

Подобная многоаспектность документации, подвергающейся обработке в информационных центрах Министерства геологии СССР, объясняется чрезвычайной широтой геологической тематики. В современных геологических документах рассматривается проблематика не только почти всех технических и физико-математических наук, но и целого ряда наук биологического цикла. Спектр рассматриваемых вопросов простирается от обсуждения деталей парамагнитного резонанса (в геофизике) до тончайших нюансов споро-пыльцевого анализа (в палеонтологии). При такой широте тематики значительно возрастает вероятность их взаимопроникновения и образования новых тематических направлений. Примером этого может послужить хотя бы тематика по определению возраста геологических формаций. На протяжении всей истории геологии ведущую роль в ней занимала палеонтология, являющаяся областью биологии. Вся проблематика определения возраста была совершенно чужда вопросам физики. Однако в самое последнее время для определения возраста стали эффективно применяться методы ядерной физики.

Таким образом, даже самая совершенная система научно-технической информации в геологии не сможет избежать полного дублирования обработки документации в своих органах. Однако степень такого дублирования должна быть максимально снижена. Следовательно, распределить потоки информации по специализированным информационным центрам необходимо таким образом, чтобы одна и та же информация обрабатывалась разными центрами как можно реже. Иными словами, необходимо добиться такого положения, чтобы вероятность попадания одного и того же документа в разные центры была бы если и не нулевой (так как подобное идеальное положение, как это было показано, является нереальным), то достаточно малой. Такая постановка вопроса естественно приводит к использованию для нахождения оптимальной схемы классификации аппарата теории информации (или теории оптимального кодирования) [14].

Понятие энтропии системы используется для определения преимущества той или иной классификации с точки зрения ее применения для разбивки всей геологической документации на подразделы с минимальным дублированием [20]. В самом деле, как известно из этой теории, чем менее упорядочена система, чем меньше в ней порядка, тем больше ситуация в ней приближается к такому положению, когда любой элемент системы может с одной и той же вероятностью находиться в любом состоянии, допускаемом характеристиками данной системы. Иными словами, в подобной системе отсутствие дисциплины ее элементов, происходящее вследствие отсутствия каких-либо ограничений, налагаемых на их поведение, приводит к тому, что система находится в состоянии полного беспорядка. В применении к поставленной задаче подобная система аналогична такой классификационной схеме, в которой любой документ с одинаковым успехом может быть помещен в любую ее рубрику.

Очевидно, что существование такой классификационной схемы лишено всякого смысла. Такая самая неоптимальная классификационная схема представляет собой предельный случай. Ее противоположностью является другой предельный случай — идеально оптимальная система. В последней вероятность попадания любого документа в определенную, соответствующую ему рубрику, составляет 100%, в любую же другую — 0%. Поэтому любая реальная классификационная схема, применяемая в информационной деятельности, находится где-то между этими предельными случаями. Из них была выбрана та, которая максимально приближается к идеальной. В выбранной классификации современная геологическая документация наиболее концентрированно распределяется по тематическим рубрикам. По сравнению с другими исследуемыми классификационными схемами в выбранной отмечается незначительное рассеяние документов, т. е. сравнительно небольшая часть ее попадает более чем в одну рубрику.

Из всех возможных путей снижения дублирования одним из наиболее рациональных является, по нашему мнению, создание специализированных информационных центров не при всех центральных научно-исследовательских институтах отрасли (кстати, число этих институтов является величиной примерной, а тематика исследований нечетко сформулированной), а на базе основных разделов геологии (применительно к ним — при основных центральных научно-исследовательских институтах). При этом установление количества и тематической направленности деятельности специализированных информационных центров связано с выработкой оптимальной системы классификации в геологии, которая разграничит общепромышленную тематику на определенные разделы, обладающие наименьшим дублированием материалов при их наполнении.

Анализ данных о рассеянии материалов по рубрикам различных классификаций помогает выбрать ту схему, которая позволяет разбить общий массив геологических документов на подмассивы, характеризующиеся наименьшим дублированием материалов при их наполнении. Таким образом, анализ рассеяния документов позволяет рационально организовать потоки информации в системе НТИ.

Отмеченная задача решалась на примере изучения рассеяния документов по рубрикам в наиболее распространенных для геологии классификационных схемах: РЖ «Геология», УДК, изданий ОЦНТИ ВИЭМС, ВГФ, ВНТИЦ, потоков НТИ.

В качестве меры рассеяния информации по рубрикам классификационных схем бралась информационная энтропия.

$$H = - \sum_{j=1}^k P_{ij} \log_2 P_{ij}, \quad (1)$$

которая детально характеризует рассеяние документов с учетом не только общего количества документов, на которые даются ссылки, но и их распределения по рубрикам. Вследствие этого, энтропия является критерием оптимальности классификации [62]. Причем оптимальным считается такое разделение системы классификации на рубрики, при которой энтропия системы, определяемая как сумма энтропий всех ее рубрик, минимальна. Сравнение классификаций производится по следующей формуле энтропии:

$$H_{ij} = \frac{\Sigma H_{ij}}{n^2} \cdot \quad (2)$$

где H_{ij} — энтропия данной системы классификации, определяемая по табл. 26 способом, описанным ниже;

n — количество рубрик данной системы классификации.

Экспериментальный массив для исследования по рассеянию информации состоял из 1700 документов. Отбирался каждый десятый документ из всех четных номеров РЖ «Геология» за 1970 г., что составило около 5% всех документов. Все отобранные документы анализировались с точки зрения наличия в них информации, относящейся к проблемам геологии, взятым из сводного пятилетнего плана за 1971—1975 гг. Общее количество попаданий документа в рубрику каждой из проблем не нормировалось и обычно составляло от 2 до 15. Определение рассеяния информации по выделенным проблемам проводилось на базе квадратных матриц размерности $i=j$ (i и j — номера рубрик исследуемой классификации). Для построения таблицы определяется соответствие основного содержания исследуемого документа рубрике i и в клетку ii матрицы прибавляется 1. Затем определяется информация других рубрик (k, l, \dots, t), присутствующая в документе и единицы прибавляются в клетки ik, il, \dots, it матрицы соответственно.

Матрица рассеяния информации в геологических рубриках

| | | | | | | |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|-----------------|-----------------|
| : | 1 | 2 | 3 | ... | <i>j</i> | |
| 1 | m_{11} | m_{12} | m_{13} | ... | m_{1j} | $\sum_j m_{1j}$ |
| 2 | m_{21} | m_{22} | m_{23} | ... | m_{2j} | $\sum_j m_{2j}$ |
| 3 | m_{31} | m_{32} | m_{33} | ... | m_{3j} | $\sum_j m_{3j}$ |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| <i>i</i> | m_{i1} | m_{i2} | m_{i3} | ... | m_{ij} | $\sum_j m_{ij}$ |
| | $\sum_i m_{i1}$ | $\sum_i m_{i2}$ | $\sum_i m_{i3}$ | ... | $\sum_i m_{ij}$ | |

При наличии достаточно представительной выборки данные по наличию документов могут быть преобразованы в данные распределения вероятностей наличия документов, сформулированных в терминах рубрики соответствующей строки. Каждый элемент такой таблицы, вычисленный по формуле

$$P = \frac{m_{ij}}{\sum_{j=1}^k m_{ij}}, \quad (3)$$

характеризует вероятность нахождения документов указанной тематики в *i*-ой рубрике. При этом в диагональных элементах таблицы распределения окажется полнота рубрики. Зная характер распределения документов, релевантных *i*-ой рубрике, можно определить энтропию рубрики по известной формуле:

$$H = - \sum_{j=1}^k P_{ij} \log_2 P_{ij}. \quad (1)$$

Энтропия более детально, чем полнота рубрики, характеризует рассеяние документов.

Значения энтропии на рубрику оказались следующими для анализируемых классификаций: РЖ «Геология» 0,091 бит, УДК 0,10 бит, ВГФ 0,12 бит, изданий ОЦНТИ ВИЭМС 0,098 бит, ВНТИЦ 0,11 бит, потоков НТИ 0,074 бит.

Значительное рассеяние по столбцам как в долях единиц по относительному числу попаданий, энтропии в битах не подсчитывались, так как исследования, проведенные в ОНТИ ВСЕГЕИ,

показали, что эти значения мало отличаются от значений рассеяния по строкам соответствующей рубрикации [1]. Это свидетельствует о незначительном в целом для геологии различии между рассеянием из данного раздела в другие и из других разделов в данный.

Это позволяет пользоваться при сопоставлении классификационных схем только одним из значений энтропии на рубрику.

Минимальным рассеянием информации обладает классификация при изучении потоков НТИ в отрасли (0,074 бит). Максимальным рассеянием обладает классификация, принятая в ВГФ для систематизации геологических материалов.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что разбивка массива геологических документов на основе классификационной схемы, принятой ОЦНТИ ВИЭМС при изучении потоков информации в отрасли, является рациональным, т. е. энтропия системы в данном случае минимальна. Данная классификация из восьми разделов хорошо согласуется с основными проблемами и разделами пятилетних планов развития отрасли (исключения составляют такие новые разделы исследований, как «Геология и минеральные ресурсы морей и океанов», которые сейчас трудно выделить на основе предложенного метода в самостоятельную рубрику классификации из-за недостаточного количества документов по их тематике) [25].

Из приведенных данных анализа нам представляется целесообразным создавать специализированные информационные центры по восьми разделам геологии, входящим в отмеченную классификационную схему:

1. Общая и региональная геология. Геологосъемочные работы. Геохимия, минералогия, петрография.
2. Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых.
3. Геология, методы поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых.
4. Геология, методы поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых.
5. Геофизика.
6. Гидрогеология и инженерная геология.
7. Техника и технология геологоразведочных работ.
8. Морская геология и геофизика.

В дальнейшем число разделов в классификационной схеме должно постоянно уточняться с появлением новых прогрессивных направлений геологических исследований (так, например, уже сейчас целесообразно чисто эмпирически выделить раздел 8 «Морская геология и геофизика»). Таким образом, специализированные информационные центры целесообразно создавать вначале по восьми основным разделам геологии на базе ведущих центральных научно-исследовательских институтов отрасли по наиболее близким к ним курируемым тематическим

направлениям. При этом не исключены случаи, когда один информационный центр может быть организован на базе нескольких центральных научно-исследовательских институтов при четкой координации между ними в тематической специализации.

Примерное расчленение тематики геологической отрасли на сферы деятельности восьми специализированных информационных центров с привязкой к соответствующим центральным НИИ приведено в табл. 27.

Таблица 27

Разделение тематики геологической отрасли на сферы деятельности специализированных информационных центров

| № раздела | Тематические разделы геологии, по которым создаются специализированные информационные центры | Центральные НИИ, на базе которых создаются специализированные ЦНТИ | Координирующий центральный НИИ |
|-----------|--|--|--------------------------------|
| 1 | Общая и региональная геология. Геологосъемочные работы. Геохимия, минералогия и петрография | ВСЕГЕИ, ИМГРЭ ВИЭМС, ЛАЭМ, НИЛЗарубежгеология | ВСЕГЕИ |
| 2 | Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых | ВИМС, ЦНИГРИ, ИМГРЭ | ВИМС |
| 3 | Геология, методы поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых | ИГ(Казань), ЛОПИ, ВИМС, ВНИИСИМС, ЦНИГРИ | ИГ(Казань) |
| 4 | Геология, методы поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых | ВНИГРИ, ВНИГНИ, Довбасс НИЛ | ВНИГРИ |
| 5 | Геофизика | ВНИИГеофизика, ВНИИЯГГ, ВИРГ, ВНИИГГИС | ВНИИГеофизика |
| 6 | Гидрогеология и инженерная геология | ВСЕГИНГЕО | ВСЕГИНГЕО |
| 7 | Техника и технология геологоразведочных работ | ВИТР, ЦНИГРИ | ВИТР |
| 8 | Морская геология и геофизика | ВНИИМОРГЕО | ВНИИМОРГЕО |

Для действенной координации в осуществлении обработки информационных материалов необходимо разработать «Координационный перечень источников комплектования» на базе той классификационной схемы, по которой тематика отрасли делится на подразделы. Так как некоторые разделы геологии представляют интерес для нескольких центральных научно-исследовательских институтов, то для избежания дублирования необходимо в «Координационном перечне» распределить между ними комплектуемые источники НТИ так, чтобы обрабатываемые в одном центральном научно-исследовательском институте материалы не обрабатывались в другом.

Энтропийный подход позволяет выделить из нескольких классификационных схем оптимальную, однако он не конструктивен, так как с его помощью можно давать лишь сравнительную оценку различных классификаций, но нельзя создавать новых. Энтропийный подход сравнения классификаций, кроме того, был рассчитан на применении в ручном, а не в машинном варианте. Ручные же обсчеты, проводимые так, как это было подробно описано выше, не позволяют применять этот способ часто из-за их значительной трудоемкости. В принципе можно было бы выполнять подобные исследования и на ЭВМ, однако более эффективным явился путь создания принципиально нового алгоритма, порождающего новые классификационные схемы, сравнивающего их между собой и выдающего наиболее приемлимые.

Данный алгоритм разбивает множество документов на так называемые плотные группы, т. е. на группы, документы в которых наиболее близки к документам своей группы и наиболее далеки от документов других групп. Для строгого определения понятий «близко» и «далеко» воспользуемся понятием расстояния. Расстоянием называется число ρ , поставленное в одно-однозначное соответствие каждой паре (a, b) объектов, между которыми измеряется расстояние. Это число должно удовлетворить следующим условиям:

$$\begin{aligned} \rho(a, b) &= \rho(b, a); \quad \rho(a, a) = 0; \\ \rho(a, b) &\leq \rho(a, c) + \rho(c, b). \end{aligned} \quad (4)$$

Условие $\rho(a, a) = 0$ часто заменяется более сильными:

$$\rho(a, b) = 0 \iff a = b.$$

Очевидно, возможно сконструировать множество параметров расстояний, удовлетворяющих приведенным условиям и отвечающих нашим целям. Нами был применен параметр близости объектов a и b , т. е. $B(a, b)$. Он определяется следующим образом. Близость между документом D_i и рубрикой классификации P_k выражается через близость множества дескрипторов данного документа и множества дескрипторов данной классификации:

$$B(D_i P_k) = \frac{|D_i \cap P_k|}{|D_i|}, \quad (5)$$

где D_i — множество дескрипторов документа i ;

P_k — множество дескрипторов, наполняющих рубрику k .

Очевидно, этот параметр отвечает нашим интуитивным представлениям о близости. Чем больше близость документа к рубрике, тем он больше, и наоборот.

Предельные значения параметра: при отсутствии близости он равен нулю, при максимальной близости, когда

$$D_i \subset P_k, \quad (6)$$

он равен единице. То обстоятельство, что параметр принимает значения только в интервале $(0, 1)$, повышает удобство работы с ним. Кроме того, участие в формуле данного параметра мощности множества дескрипторов документа каким-то образом компенсирует различия, возникающие из-за разного количества дескрипторов в документах.

Аналогичным образом определяется взаимная близость документов, отнесенных к одной и той же рубрике. Этот параметр характеризует плотность множества документов, т. е. представление о том, насколько удачно или неудачно было принято решение о группировке их вместе. (Этот удачный термин «плотность» заимствован нами из теории системы СМАРТ.)

Подобно параметру близости документа к рубрике, параметр плотности группы документов имеет предельные значения от нуля до единицы. Он определяется следующим образом:

$$\Pi = \frac{\sum_i B(D_i P_k)}{|A_k|}, \quad (7)$$

где A — множество документов рубрики P .

Аналогичным образом устанавливается средняя близость между собой всех документов всех рубрик классификации, или плотность данной классификации. Указанный параметр, так же как и предыдущие, по величине варьирует от нуля до единицы и пропорционален плотности исследуемой классификации. Таким образом, если одна сконструированная нами классификация имеет плотность больше, чем другая, то первая классификация лучше.

Параметр плотности классификации находится из следующего выражения:

$$\Pi = \frac{\sum_k \sum_i B(D_i P_k)}{|A|}, \quad (8)$$

где A — множество исследуемых документов.

В настоящее время в связи с использованием более совершенной вычислительной техники нами разработаны параметры, улавливающие более тонкие семантические различия. В них используется не близость (расстояние) между документом и рубрикой, а расстояние между двумя дескрипторами. Этим расстоянием является длина маршрута, соединяющего в графе родо-видовой подчиненности вершины, соответствующие данным дескрипторам. Так, на фрагменте дерева геологического тезауруса, приведенного на рис. 3, видно, что расстояние между де-

скрипторами «Метод бесконечно длинного кабеля» и «Метод обменных отраженных волн» равно шести ребрам. Недостаток подобного метода состоит в том, что все конструируемые классификации будут жестко привязаны к тезаурусу, что уменьшит для исследователя свободу маневра.

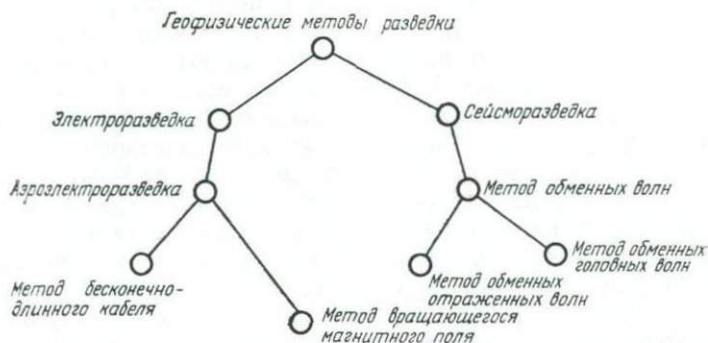


Рис. 3. Иерархическое дерево

Очевидно, что параметры близости легко могут быть преобразованы в параметры соответствующих расстояний. Для этого в множестве D_i надо брать не множество $D_i \cap P_k$, а множество $\bar{D}_i \cap P_k$. Часто исследователь классификаций имеет возможность принимать более тонкие решения, если ему предоставляются параметры близости и расстояния. Технически это связано лишь со сравнительно небольшим дополнительным расходом машинного времени.

Иногда возникает необходимость конструирования новой классификации, более подходящей к изменившимся условиям информационной деятельности отрасли. Легко доказать, что выполнить эту задачу чисто формально невозможно. Действительно, для автоматического разбиения ежегодно получаемых отраслевыми центрами документов (а их число составляет около 70 000) на все возможные варианты потребовалось бы много машинного времени. Так, для получения всех разбиений указанного числа документов для 10 информационных центров пришлось бы перебрать $10^{70\ 000}$ вариантов. Решение такой задачи нереально не только на самых быстродействующих ЭВМ сегодняшнего дня (их быстродействие составляет порядка миллиона операций в секунду), но и на самых мощных ЭВМ будущего, так как максимальное, теоретическое возможное быстродействие будет составлять миллиард, десять миллиардов операций в секунду.

Следовательно, получение оптимальной схемы разбиения документов отраслевой АСНТИ на современном этапе возможно только при непосредственном участии специалиста, хорошо зна-

ющего структуру информационной системы в отрасли. Для построения подсобных классификационных схем используются также параметры близости.

Специалист, строящий классификацию, задает наполнение дескрипторами классификационных рубрик, число и тематику которых он выбирает сам. Каждая классификационная рубрика соответствует определенному информационному центру. Заметим, что теоретически наилучшими являются такие варианты построения отраслевой АСНТИ, когда все документы обрабатываются одним центром или каждый документ обрабатывается своим, предназначенным только для него центром. Практически же исследователь системы должен работать с числом центров от единиц до нескольких десятков. Это объясняется, как уже было сказано выше, сложившейся системой геологического и экономического районирования, социальными, административными и прочими условиями. Скорей всего будут исследоваться классификационные схемы, рассчитанные на уже запланированное число центров, так как решения о ликвидации существующих или организации новых центров весьма сильно изменяют структуру системы. После составления классификационных рубрик имеющийся в отраслевой АСНТИ массив документов автоматически распределяется по ним по следующему принципу:

$$\begin{array}{l} \text{если} \\ \text{то} \end{array} \quad \begin{array}{l} B(D_i R_y) > B(D_i R_w), \\ D_i \in R_y. \end{array} \quad (9)$$

Исследователь, начиная свою обычную работу по исследованию оптимальности распределения информации по центрам, уже имеет массив отраслевых документов распределенным. Его задача заключается в конструировании другой классификационной схемы (или схем), в сравнении их с существующей. Если какая-либо классификация имеет параметр плотности больше, чем другие, и если этот формальный показатель не противоречит доводам здравого смысла, необходимо подготовить рекомендации руководству отраслевой АСНТИ об изменении распределения потоков информации и, возможно, о закрытии некоторых старых или организации новых центров. Разумеется, вопросы такого коренного изменения системы должны решаться только на основе многократно повторяющихся ситуаций.

Исследователю системы представляется много возможностей, облегчающих и ускоряющих поиск наиболее оптимальной классификации. Так, при автоматическом распределении документов по тематическим рубрикам документы, хотя и относящиеся к какой-либо рубрике, но имеющие весьма небольшой показатель близости, могут быть распечатаны по желанию исследователя классификации. Также могут быть распечатаны все (или, если их много, некоторые из них) документы, которые формальный логаритм не сможет отнести ни к одной рубрике. Послед-

няя ситуация вряд ли будет иметь место в связи с тем, что мало вероятно, чтобы в документе D не нашелся хотя бы один дескриптор d такой, что

$$\sum_k |D_k \cap R_b| \neq 0. \quad (10)$$

Таким образом, данная ситуация вырождается в предыдущую, когда какие-то документы относятся к наиболее близкой к ним рубрике, но даже от нее находятся достаточно далеко. Вопрос о том, что является «достаточно далеко», а что нет, решается исследователем системы. Очевидно, что чем больше значения этого параметра, тем больше документов исследователю придется анализировать самостоятельно. Если он задаст этот параметр равным единице, ему придется анализировать все документы. В ряде случаев такой подход может оказаться оправданным, например при анализе небольшого числа новых документов новой, необычной для системы тематики. Другое предельное значение этого параметра — нуль. В этом случае абсолютно все документы считаются хорошо распределенными по рубрикам и работа исследователя сведется к минимуму.

Отметим, что разработанный нами подход весьма напоминает теоретико-игровой критерий пессимизма — оптимизма Гурвица. В самом деле, критерий Гурвица имеет такую же величину, как сконструированные нами параметры близости и такой же физический смысл, как понятие «достаточно далеко». Действительно, если исследователь классификации считает, что новая партия документов соответствует существующей классификации, он задает величину предельной близости, ниже которой документы должны распечатываться, равную нулю. Так как ни у какого документа параметр близости в принципе не может быть меньше нуля, то и никакой документ не распечатывается для исследователя. Последний стоит в этом случае, как это и предполагается в критерии пессимизма — оптимизма Гурвица, на позиции крайнего оптимизма. С другой стороны, он может встать на позицию крайнего пессимизма и заняться анализом всех документов. В своей же обычной работе он будет применять для распечатки подозрительных документов критерий близости больше нуля и меньше единицы, что соответствует наиболее частому применению критерия оптимизма — пессимизма.

В дальнейшем предполагается регулярное автоматическое слежение непосредственно за массивами документов на машинных лентах специализированных и региональных информационных центров для сбора статистических данных. Последние затем будут обрабатываться, в частности, способами сглаживания временных рядов для выдачи прогнозных оценок. Последние особенно важны в геологической отраслевой информационной системе в связи с тем, что геологоразведочные работы подвержены сильным сезонным колебаниям, что вызывает соответствующее колебания в количестве и качестве запросов.

Последнее обстоятельство, естественно, влияет на распределение в информационных центрах персонала и оборудования, на составление графика отпусков и т. п. Экспериментальные данные по колебанию потока запросов приведены в табл. 28, составленной авторами по результатам анализа деятельности ВГФ.

Таблица 28

Колебание числа посетителей и запросов в ВГФ по месяцам (1970—1972 гг.)

| Месяц | Число посетителей | Число запросов | Месяц | Число посетителей | Число запросов |
|---------|-------------------|----------------|----------|-------------------|----------------|
| Январь | 653 | 360 | Август | 218 | 147 |
| Февраль | 490 | 299 | Сентябрь | 333 | 213 |
| Март | 492 | 279 | Октябрь | 426 | 255 |
| Апрель | 433 | 248 | Ноябрь | 383 | 273 |
| Май | 293 | 195 | Декабрь | 272 | 212 |
| Июнь | 301 | 203 | | | |
| Июль | 309 | 136 | Всего | 4603 | 2825 |

Решение вопроса о рациональном количестве региональных информационных центров, с помощью которых можно было бы обеспечить выполнение функций как сбора и обработки материалов при минимальном дублировании для ввода их в систему

Таблица 29

Закономерности потоков информации по геологии в региональном аспекте

| Число региональных информационных центров в АСНТИ | Источники НТИ, % | | | Потребности НТИ, % | | Информационные потребности, % | | | | Трудоемкость информационного обслуживания, условные единицы |
|---|----------------------|---------------------|--|--------------------|-------------|---|---------------------------------|------------------------------|----------------------|---|
| | Ретроспективный фонд | Текущие поступления | Общие (ретроспективный фонд и текущие поступления) | Всего | Мингео СССР | Ретроспективные дифференцированные (рд) | Текущие дифференцированные (тд) | Ретроспективные разовые (рр) | Текущие разовые (тр) | |
| 1 | 100,0 | 6,3 | 106,3 | 100,0 | 43,4 | 11,1 | 38,9 | 7,0 | 43,0 | 968,6 |
| 5 | 168,0 | 19,5 | 187,5 | 100,0 | 43,4 | 2,22 | 7,78 | 1,4 | 8,6 | 132,6 |
| 10 | 268,0 | 30,4 | 298,4 | 100,0 | 43,4 | 1,11 | 3,89 | 0,7 | 4,3 | 73,0 |
| 15 | 367,0 | 44,5 | 411,5 | 100,0 | 43,4 | 0,74 | 2,59 | 0,47 | 2,86 | 51,0 |
| 20 | 467,0 | 59,0 | 526,0 | 100,0 | 43,4 | 0,56 | 1,94 | 0,35 | 2,15 | 34,4 |
| 25 | 566,0 | 73,5 | 639,5 | 100,0 | 43,4 | 0,44 | 1,56 | 0,28 | 1,72 | 27,3 |
| 30 | 664,5 | 87,6 | 752,1 | 100,0 | 43,4 | 0,37 | 1,29 | 0,23 | 1,43 | 22,4 |
| 35 | 764,0 | 101,8 | 865,8 | 100,0 | 43,4 | 0,31 | 1,11 | 0,2 | 1,23 | 19,5 |
| 40 | 823,5 | 110,3 | 933,8 | 100,0 | 43,4 | 0,29 | 1,02 | 0,18 | 1,13 | 19,0 |
| 45 | 950,0 | 117,0 | 1067,0 | 100,0 | 43,4 | 0,25 | 0,80 | 0,16 | 1,0 | 18,3 |

НТИ, так и информационного обслуживания, проводилось авторами на основе анализа установленных закономерностей информационных потоков в геологии (источников НТИ, потребностей и потребителей). Анализ информационных потоков показал, что с изменением количества региональных центров АСНТИ отрасли изменяются трудоемкости проведения как обработки материалов, так и информационного обслуживания. При этом с увеличением числа региональных центров АСНТИ наблюдается, с одной стороны, увеличение суммарных объемов как ретроспективных фондов, так и текущих поступлений геологических материалов, подлежащих сбору и обработке для ввода в информационную систему, т. е. увеличивается суммарное значение трудоемкости сбора и обработки материалов. С другой стороны, отмечается уменьшение суммарного значения трудоемкости проведения информационного обслуживания в системе НТИ. Эмпирические данные по выявленным закономерностям информационных потоков в региональном аспекте проведены в табл. 29.

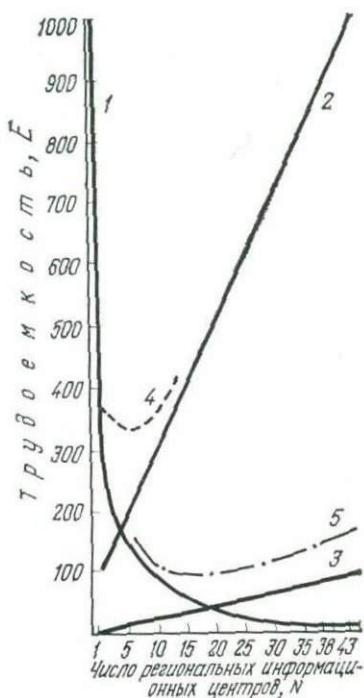


Рис. 4. Зависимость между трудоемкостью информационного обслуживания, сбора и обработки материалов и числом региональных информационных центров в системе НТИ

1 — информационное обслуживание; 2 — сбор и обработка материалов (ретроспективный фонд и текущие поступления); 3 — сбор и обработка материалов (текущие поступления); 4 — сбор и обработка материалов (ретроспективный фонд и текущие поступления) и информационное обслуживание; 5 — сбор и обработка материалов (текущие поступления) и информационное обслуживание

Отмеченные зависимости приведены на рис. 4 (кривые 1, 2, 3). Анализируя кривые 2 и 3, мы учитываем то обстоятельство, что на данном этапе развития отраслевой автоматизированной системы НТИ сбору и обработке для ввода в систему подлежат одновременно как накопленные ретроспективные фонды, так и текущие поступления геологических материалов. В дальнейшем после завершения этого этапа сбору и обработке будут подлежать только текущие поступления геологических материалов.

Основная наша задача сводится к следующему: найти рационально необходимое количество региональных информационных центров в системе НТИ при условии, что кривая 1 совме

стима по времени с кривыми 2 и 3, т. е. явления, отражаемые кривыми 1 и 2, а также 1 и 3, существуют одновременно. Для решения этой задачи необходимо найти минимум кривых, полученных от сложения соответственно кривых 1 и 2, а также 1 и 3. Кривая 1 представляет собой гиперболу вида

$$Y^* = \frac{a_1}{X} + t_1, \quad (11)$$

где a_1 и b_1 вычисляются по методу наименьших квадратов из системы уравнений:

$$\begin{aligned} a_1 \sum \frac{1}{X} + t_1 S &= \sum Y; \\ a_1 \sum \left(\frac{1}{X}\right)^2 + t_1 \sum \frac{1}{X} &= \sum \frac{Y}{X}, \end{aligned} \quad (12)$$

где X — аргумент, Y — эмпирические значения функции, Y^* — теоретические значения функции, S — число точек.

Проведенные вычисления показали, что $a_1 = 976,71$, $b_1 = -16,38$.

Тогда уравнение (11) принимает вид

$$Y^* = \frac{976,71}{X} - 16,38. \quad (13)$$

Кривые 2 и 3 аппроксимируются следующим уравнением:

$$Y^* = aX + b. \quad (14)$$

Коэффициенты a и b вычисляются по методу наименьших квадратов (метод предусматривает минимизацию суммы $\sum (Y - Y^*)^2$ из системы уравнений:

$$\begin{aligned} Sa + b \sum X &= \sum Y; \\ a \sum X + b \sum X^2 &= \sum XY. \end{aligned} \quad (15)$$

По результатам вычислений для кривой 2 $a = 22,75$; $b = 73,73$.

Подставив значения a и b в уравнение (14), получим

$$Y^* = 22,75X + 73,73. \quad (16)$$

Для кривой 3 $a = 2,72$; $b = 4,56$. Тогда уравнение (14) примет вид

$$Y^* = 2,72X + 4,56. \quad (17)$$

В результате совмещения процессов во времени, выраженных кривыми 1 и 2 (кривая 4), 1 и 3 (кривая 5), получаются новые процессы, которые могут быть представлены функцией вида

$$Y = aX + b + \frac{a_1}{X} + t_1. \quad (18)$$

Установление рационального числа региональных информационных центров сводится к нахождению минимума кривой, выражаемой уравнением (18). Этот минимум определяется путем

приравнивания первой производной нулю, что соответствует уравнению касательной, проведенной в экстремальном значении данного графика:

$$\frac{dF}{dX} = a - \frac{a_1}{X^2} = 0. \quad (19)$$

Откуда
$$X = \pm \sqrt{\frac{a_1}{a}}. \quad (20)$$

Поскольку определяемые величины действительно существуют, то принимаются естественно только положительные значения a и a_1 . Из выражения (20) находим:

$$X_{1,2} = 6,54; \quad X_{1,3} = 18,94. \quad (21)$$

Значение Y находим из уравнения (18), подставляя соответствующие значения a_1 , b_1 , a , b и X ,

$$Y_{1,2} = 355,33; \quad Y_{1,3} = 91,20. \quad (22)$$

Координаты минимума кривых представляют собой:

$Y_{1,2}$ и $Y_{1,3}$ — суммарные трудоемкости информационной деятельности в отраслевой системе НТИ;

$X_{1,2}$ и $X_{1,3}$ — рациональное число региональных информационных центров отраслевой системы НТИ.

Поскольку X не может быть дробным числом, принимаем его значения от 7 до 19.

Таким образом, математическое решение задачи показало, что целесообразно на начальном этапе развития отраслевой системы НТИ организовать 7 региональных информационных центров, а затем их число увеличить до 19.

Но с учетом районирования территории СССР (металлогенического, экономического и «информационного»), регионального аспекта построения геологической службы, а также того обстоятельства, что процессы, выражаемые кривыми 1 и 2, трудно разделить во времени, необходимое число РЦНТИ в настоящее время примем равным 10—13. Трудоемкость информационного обслуживания в системе НТИ с помощью 10—13 региональных центров НТИ (РЦНТИ) равна 51,0—73,0, а массивы ретроспективных фондов и текущих поступлений источников НТИ, подлежащих сбору и обработке для ввода в систему через эти 10—13 РЦНТИ, составят соответственно 268—367 и 30,4—44,5% (см. табл. 30).

Подразделение территории СССР на сферы деятельности 10—13 РЦНТИ увязывается на современном этапе как с районированием страны на металлогенические провинции и экономические районы, так и с укрупненной структурой геологической службы отрасли. В то же время оно учитывает выявленные закономерности информационных потоков в геологии, т. е. обеспечивает минимизацию трудоемкости информационной деятельности в системе НТИ.

Вследствие этого, вероятно, целесообразно создавать РЦНТИ не при всех 43 министерствах, управлениях геологии и территориальных геологических управлениях. Необходимо на основе полученных данных произвести разумное условное объединение 43 существующих в структуре геологической службы Мингео СССР территориальных управлений в 10—13 крупных геолого-экономических регионов, на базе которых организовать РЦНТИ. В результате этого один РЦНТИ будет создаваться на базе нескольких республиканских или территориальных управлений. Следовательно, необходима четкая координация между ними по региональной специализации.

Установленное число РЦНТИ не является постоянным, оно будет все время уточняться и увязываться с появлением новых тенденций в районировании территории страны, а также в связи с потребностями информационной службы отрасли.

Структура автоматизированной системы НТИ (АСНТИ) должна изменяться достаточно часто (возможно, и постоянно), чтобы в каждый момент времени наиболее выгодным образом существовать с условиями системы и в то же время быть достаточно стабильной, чтобы оставаться самой собой и удовлетворять тем основополагающим принципам, которые ее породили.

В связи с этим понятие «выработка структуры» рассматривается здесь не как одноразовое действие, а как некоторый постоянный процесс. Изменения структуры могут быть весьма значительными. Так, могут существенно изменяться загрузки центров НТИ, причем как в количественном, так и в тематических аспектах. На один центр НТИ может переноситься часть работ, которые должны выполняться другими центрами НТИ. Изменения могут быть еще более существенными и в принципе могут затронуть саму структуру. К подобным изменениям относятся такие ситуации, когда некоторые центры будут упразднены, а новые создаваться. В связи с этим напрашиваются два замечания, вызванные вышеприведенным требованием о стабильности системы [17].

Во-первых, кардинальные изменения должны отражать только явления, которые являются достаточно стабильными. К сожалению, многие из них не могут быть оценены как стабильные или случайные объективными формальными методами. В ряде случаев придется принимать сугубо интуитивные решения или действовать методом проб и ошибок. Например, если завтра появится лавинообразный поток информации по космической геологии, то будет совершенно неясным вопрос, следует ли немедленно создавать соответствующий региональный или специализированный центр НТИ. Возможно, через некоторое время обнаружится, что в космической геологии нет ничего (или есть, но очень мало) специфического. Возможно также, что лавинообразный поток информации спадет так же неожиданно, как и появился. Очевидно, в таких случаях не следует торо-

питься с созданием нового центра НТИ. Однако легко представить и противоположную ситуацию, когда задержка и пониженные качества снабжения чрезвычайно важной информацией приведет к невосполнимым потерям.

Во-вторых, решения о кардинальных изменениях ни в коем случае не должны производиться автоматически. Подобные решения могут приниматься также высококвалифицированными специалистами. Необходимо заметить, что специалистам при принятии решений будут предлагаться несколько вариантов структур. Причем специалисты должны четко осознавать, что структура, даже самая оптимальная с формальной точки зрения, совсем не обязательно окажется таковой на самом деле. Каждая формализация — это определенное (часто весьма значительное) огрубление действительности, пренебрежение многими (зачастую, как оказывается, весьма важными) ее параметрами, что требует обязательного рассмотрения не только структуры, выдаваемой автоматизированной системой порождения структур в качестве оптимальной, но и тех структур, которые близки к ней по значению оптимизируемого параметра. Если это условие не будет выполняться, то попытка получения выгодной структуры приведет к прямо противоположным результатам. При получении конкретных структур на ЭВМ мы весьма часто сталкивались, например, с такой ситуацией, когда не самая оптимальная (с точки зрения автоматизированной системы) структура, оказывалась наиболее выгодной при учете факторов (в частности, специфики геологического районирования СССР), которые не были известны автоматизированной порождающей системе. Весьма часты были случаи, когда некая структура выделялась среди других как оптимальная лишь благодаря погрешностям округлений при вычислениях. Таким образом, конструируемая автоматизированная система порождения структур выдает не одну структуру, а целое семейство структур, которые считаются эквивалентными или близкими с точки зрения оптимизируемого параметра и подлежат дальнейшему неформальному, человеческому анализу.

Под структурой системы научно-технической информации в геологии мы понимаем статическую и динамическую структуру автоматизированных центров НТИ, административно подчиненных Министерству геологии СССР. Под статической структурой мы понимаем количество центров НТИ и число тематических рубрик, отведенных каждому специализированному центру, и регион, подчиненный региональному центру. Под динамической же структурой — взаимоотношения между центрами НТИ.

Оптимизацией загрузки низовых информационных органов мы здесь не занимаемся, так как этот вопрос относится к компетенции соответствующих центров НТИ. Последние осуществляют проведение своей политики в отношении низовых органов лишь в рамках такой свободы маневра, которая регламентирована

вана для них самих общепромышленной структурой [15, 16]. Так, региональные центры не должны требовать от своих низовых органов сбора и обработки информации по теоретическим вопросам парамагнитного резонанса, так как специализированный центр по геофизике сможет провести эти работы качественнее и дешевле. Таким образом, на начальном этапе создания АСНТИ необходимо проектировать в ее составе наряду с отраслевым ОЦНТИ 8 СЦНТИ по основным разделам геологии и 10 РЦНТИ по крупным геолого-экономическим регионам информационных центров.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СБОРА, ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ НТИ

Моделирование процессов сбора, обработки информационных материалов и информационного обслуживания в АСНТИ имеет своей целью установление функциональной структуры АСНТИ, функций информационных центров в системе на основных этапах информационной деятельности. Решение вопроса о функциях информационных центров в АСНТИ позволит ликвидировать несовершенство функциональных отношений в отраслевой системе НТИ, проявляющееся в нечеткости и многократности выполнения одних и тех же процессов в системе различными информационными органами.

Первоначальным этапом моделирования является системный анализ, посредством которого система разбивается на попарно-независимые подсистемы [4]. Моделирование проводится именно по данным подсистемам с последующим объединением результатов. Подобная методика позволяет не только существенно упростить задачу, но и сделать ее решение экономичнее. Последнее важно в связи со значительным расходом машинного времени при прохождении задач комбинаторного характера на ЭВМ. К числу таких задач относится следующая. Были выделены две попарнонезависимые подсистемы: подсистема сбора и обработки материалов и подсистема информационного обслуживания. Последняя, в свою очередь, распадается на три подсистемы: ИРИ, РЗ и изданий. Целью оптимизации является нахождение для каждой подсистемы структуры, обладающей минимальным значением стоимости и максимальным значением оперативности [13].

Таким образом, весь процесс информационной деятельности состоит из двух основных этапов:

I этап — сбор и обработка материалов;

II этап — информационное обслуживание.

Первый этап состоит из операции сбора, приобретения материалов, а также обработки их до вида, удобного для ввода в АСНТИ.

Второй этап состоит из операций преобразования документов, хранящихся в СИФах, к виду, удобному для использования потребителями информации и распространения документов этого вида по группам заинтересованных потребителей НТИ.

Определение наиболее выгодного варианта организации системы НТИ, т. е. ее динамической структуры, заключается в установлении того, каким образом выполнены каждый из выделенных этапов в системе НТИ [16]. Выполнение каждого этапа может осуществляться либо через один отраслевой центр, либо через все специализированные и региональные информационные центры.

В первом случае имеет место централизация выполнения этапа, во втором — децентрализация. В зависимости от централизации и децентрализации каждого из этих этапов возможны четыре основных типа функциональных структур системы НТИ (вводим условные обозначения: 1 — выполнение этапа централизованно; 0 — выполнение этапа децентрализованно):

- 1) 00 — функциональная структура, при которой выполнение функций сбора и обработки материалов и функций информационного обслуживания децентрализованно;
- 2) 10 — функциональная структура, при которой выполнение функций сбора и обработки материалов централизованно, а функций информационного обслуживания — децентрализованно;
- 3) 01 — функциональная структура, при которой выполнение функций сбора и обработки материалов децентрализованно, а функций информационного обслуживания — централизованно;
- 4) 11 — функциональная структура, при которой выполнение функций сбора и обработки материалов и функций информационного обслуживания централизованно.

Централизация этапа связывается с осуществлением выполнения функций через отраслевой информационный центр; децентрализация — через сеть специализированных и региональных информационных центров, с привлечением и отраслевого центра.

Считается, что функциональная структура системы НТИ задана, если точно определено, как выполняется в ней каждый из двух основных этапов информационной деятельности: централизованно или децентрализованно [13].

В настоящее время в СССР и за рубежом получили распространение все выше перечисленные формы организации работ в информационных системах.

Трудно сказать, какой из четырех вариантов самый удачный, так как каждый из них имеет свои достоинства и недостатки.

Так, централизованный сбор и обработка документов и централизованное обслуживание без наличия развитой сети передачи информации увеличивают время получения документа потребителем, т. е. они снижают оперативность системы НТИ. Сама по себе централизованная обработка источников информации более экономична, так как позволяет избежать дублирования материалов. Но при децентрализованной обработке, в свою очередь, можно получить лучшее качество обработки документов за счет наличия на местах высококвалифицированных специалистов определенного профиля. Централизованное обслуживание может быть достаточно оперативным и экономичным, но при нем затруднено установление обратной связи между потребителями и органом информации. Децентрализованный сбор и обработка, так же как и децентрализованное обслуживание, требуют наличия действенной системы координации этих работ.

Помимо всех перечисленных преимуществ и недостатков каждого из названных вариантов, необходимо иметь в виду, что выбор того или иного варианта построения системы НТИ будет еще зависеть от структуры соответствующего министерства, наличия и качества работы технических средств обеспечения всех процессов сбора, обработки и выдачи документов потребителем информации.

Определение функциональной структуры отраслевой системы НТИ в геологии производилось отдельно для основных этапов информационной деятельности. Это связано со сложностью моделирования отраслевой системы НТИ в целом. При моделировании по этапам, как правило, воспроизводятся те свойства системы, которые важны только для данного этапа, остальные же свойства системы игнорируются. Так, при моделировании процессов сбора и обработки материалов целесообразно содержательно описывать только восходящий поток, а нисходящий поток либо учитывать укрупненно, либо вообще игнорировать. Противоположная картина имеет место при моделировании процесса информационного обслуживания. Для получения более точной картины реальных процессов в системе НТИ в дальнейшем результаты, полученные на этих двух моделях, объединяются [36].

Моделирование процесса сбора и обработки информационных материалов в АСНТИ

Основной задачей моделирования процесса сбора и обработки материалов в системе НТИ является решение вопроса, как дешевле, оперативнее, качественнее и полнее осуществлять однократный сбор и обработку накапливаемых материалов по

геологии и ввод их в систему НТИ. При моделировании процесса сбора и обработки материалов содержательно описывается восходящий поток информации.

В пределах этапа сбора и обработки материалов вводится необходимая для моделирования процесса детализация. Весь восходящий поток информационных материалов, поступающих на вход системы, делится на опубликованные и неопубликованные. Это подразделение объясняется особенностями выделяемых составляющих, которые отличаются как основными направлениями циркуляции, так и трудоемкостью и оперативностью обработки.

Количественные параметры информационного потока характеризуются следующими данными: ежегодный поток геологических материалов составляет 70,2 тыс. единиц; из них 50,2 тыс. — опубликованные материалы, 20 тыс. — неопубликованные. Среди опубликованных примерно 42,2 тыс. единиц собираются и обрабатываются в централизованном порядке всесоюзными информационными органами (ВИНИТИ, КП, ГПНТБ и др.) и отражаются в соответствующих информационно-библиографических изданиях; из них 25,1 тыс. единиц зарубежных и 17,1 тыс. отечественных материалов. Около 8 тыс. единиц геологической информации вообще не отражается в информационно-библиографических изданиях по тем или иным причинам; из них 3 тыс. отечественных и 5 тыс. зарубежных источников информации. Все неопубликованные геологические материалы в настоящее время обрабатываются самими исполнителями работ.

В результате отмеченных обстоятельств трудоемкость и оперативность обработки геологических материалов для ввода в систему НТИ будут различны.

Наибольшая трудоемкость сбора и обработки отмечается для опубликованных зарубежных (7,76 чел.-дня на один документ) и опубликованных отечественных (0,75 чел.-дня на один документ) материалов, не отражаемых в информационно-библиографических изданиях. Для опубликованных материалов, отражаемых в информационно-библиографических изданиях, а также для неопубликованных материалов трудоемкость сбора и обработки незначительна (0,06 чел.-дня на один документ), так как она заключается только в частичной дополнительной обработке этих документов. Приводимые цифры по трудоемкости сбора и обработки материалов являются в достаточной мере условными, они составлены на основе расчета по принятым в отрасли нормам на соответствующие процессы обработки документов.

Менее оперативен сбор и обработка опубликованных зарубежных (1,6 источника в день) и опубликованных отечественных (3,3 источника в день) информационных материалов, не отражаемых в информационно-библиографических изданиях. Для опубликованных материалов, отражаемых в информационно-

библиографических изданиях, а также для неопубликованных материалов оперативность сбора и обработки составляет 16,6 источника в день.

В связи с тем что в отраслевой системе НТИ, состоящей из отраслевого, специализированных и региональных информационных центров, сбор и обработка материалов могут осуществляться практически через любой из этих центров, необходимо знать распределение опубликованных и неопубликованных материалов в тематическом и региональном аспектах. Выявленная в соответствии со специализацией центров тематическая характеристика геологических материалов приводится в табл. 30, а

Таблица 30

Тематическая характеристика геологических материалов, тыс. единиц

| Тематические разделы геологии | Опубликованные материалы | | | Неопубликованные материалы, обрабатываемые создателями информации |
|--|--|--|------------|---|
| | собираемые и обрабатываемые в информационно-библиографических изданиях | не собираемые и не обрабатываемые в информационно-библиографических изданиях | | |
| | | Отечественные | Зарубежные | |
| Общая и региональная геология, геологосъемочные работы. Геохимия, минералогия, петрография | 21,0 | 0,9 | 1,6 | 2,7 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых | 1,7 | 0,1 | 0,15 | 2,0 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых | 0,8 | 0,1 | 0,15 | 2,9 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых | 2,3 | 0,2 | 0,4 | 1,7 |
| Геофизика | 4,0 | 0,3 | 0,5 | 2,1 |
| Гидрогеология и инженерная геология | 5,7 | 1,0 | 1,6 | 6,1 |
| Техника и технология геологоразведочных работ | 3,0 | 0,2 | 0,3 | 1,3 |
| Морская геология и геофизика | 3,7 | 0,2 | 0,3 | 1,2 |
| Итого | 42,2 | 3,0 | 5,0 | 20,0 |

региональная характеристика этих же материалов в соответствии с региональной специализацией центров — в табл. 31.

Данные, приведенные в табл. 30 и 31, представляют интерес при моделировании в связи с тем обстоятельством, что в проектируемой системе НТИ специализированные центры могут собирать и обрабатывать только соответствующие им по тематике геологические материалы, а региональные — материалы, соответствующие им по территории. При этом необходимо учи-

Региональная характеристика геологических материалов, тыс. единиц

| Геолого-экономические регионы | Опубликованные материалы | | | Неопубликованные материалы, обрабатываемые создателями информации |
|-------------------------------------|--|--|------------|---|
| | собираемые и обрабатываемые в информационно-библиографических изданиях | не собираемые и не обрабатываемые в информационно-библиографических изданиях | | |
| | | Отечественные | Зарубежные | |
| Северо-Запад европейской части СССР | 4,38 | 0,5 | 0,5 | 2,8 |
| Юго-Запад европейской части СССР | 3,78 | 0,2 | 0,5 | 1,2 |
| Центр европейской части СССР | 4,58 | 0,4 | 0,5 | 2,7 |
| Кавказ | 3,68 | 0,1 | 0,5 | 1,0 |
| Урал | 3,78 | 0,3 | 0,5 | 1,3 |
| Казахстан | 4,58 | 0,2 | 0,5 | 2,8 |
| Средняя Азия | 4,08 | 0,4 | 0,5 | 1,8 |
| Западная Сибирь | 5,08 | 0,4 | 0,5 | 2,5 |
| Восточная Сибирь и Дальний Восток | 3,78 | 0,2 | 0,5 | 1,6 |
| Северо-Восток и Приморье | 4,48 | 0,3 | 0,5 | 2,3 |
| Итого | 42,2 | 3,0 | 5,0 | 20,0 |

тывать, что полностью дублирование материалов при сборе и обработке исключается только при централизованной обработке их через отраслевой центр. Децентрализованный сбор и обработка через сеть специализированных и региональных центров связан с наличием дублирующихся материалов. Это объясняется рассеянием документов по основным разделам геологии при обработке их через специализированные информационные центры. Рассеяние приводит к соответствующему увеличению объемов материалов по выделенным тематическим разделам геологии за счет наличия информации по данному разделу в документах, относящихся к другим разделам. Если обработка материалов осуществляется через региональные информационные центры, появление дублирующихся материалов объясняется наличием некоторого количества материалов общепромышленного значения, представляющих интерес для всех выделенных регионов. Дублирование материалов по разделам и регионам приводит к соответствующему увеличению общих массивов документов и, следовательно, к увеличению труда и времени на их обработку. Вследствие этого необходимо ввести соответствующие поправочные коэффициенты, которые отражали бы увеличение затрат труда и времени на обработку материалов. Эти коэффициенты — «коэффициенты на рассеяние» — были определены нами эмпирически на опытном массиве документов путем исследования этих документов на рассеяние по разделам и ре-

Значение поправочных коэффициентов, учитывающих дублирование материалов при рассеянии их в тематическом и региональном аспектах

| № раздела | Тематические разделы геологии | Поправочные коэффициенты | № региона | Геолого-экономические регионы | Поправочные коэффициенты | |
|-----------|--|--------------------------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | | | | | для опубликованных материалов | для неопубликованных материалов |
| I | Общая и региональная геология, геологосъемочные работы. Геохимия, минералогия, петрография | 1,5 | 1 | Северо-Запад европейской части СССР | 1,65 | 1,14 |
| II | Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых | 1,35 | 2 | Юго-Запад европейской части СССР | 1,65 | 1,14 |
| III | Геология, методы поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых | 1,25 | 3 | Центр европейской части СССР | 1,65 | 1,14 |
| IV | Геология, методы поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых | 1,5 | 4 | Кавказ | 1,65 | 1,14 |
| V | Геофизика | 1,2 | 6 | Казахстан | 1,65 | 1,14 |
| VI | Гидрогеология и инженерная геология | 1,1 | 7 | Средняя Азия | 1,65 | 1,14 |
| VII | Техника и технология геологоразведочных работ | 1,15 | 8 | Западная Сибирь | 1,65 | 1,14 |
| VIII | Морская геология и геофизика | 1,3 | 9 | Восточная Сибирь и Дальний Восток | 1,65 | 1,14 |
| | | | 10 | Северо-Восток и Приморье | 1,65 | 1,14 |

гионам. Полученные значения поправочных «коэффициентов на рассеяние» представлены в табл. 32.

Значения поправок «коэффициентов на расстояние» для опубликованных и неопубликованных материалов при рассредоточении их в тематическом и региональном аспектах (в соответствии со специализацией СЦНТИ и РЦНТИ) приведены в табл. 33

Кроме того, необходимо учесть также, что на время сбора и обработки материалов и ввода их в отраслевую систему НТИ через специализированные и региональные центры будут влиять также следующие факторы:

— структура информационных центров, наличие в их составе филиалов, которые также будут заниматься сбором и обработкой материалов;

Значение поправочных коэффициентов на расстояние в тематическом и региональном аспектах

| № раздела | Тематические разделы геологии | Поправочные коэффициенты для опубликованных и неопубликованных материалов | № региона | Геолого-экономические регионы | Поправочные коэффициенты | |
|-----------|--|---|-----------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | | | | | для опубликованных материалов | для неопубликованных материалов |
| I | Общая и региональная геология, геологосъемочные работы. Геохимия, минералогия, петрография | 1,4 | 1 | Северо-Запад европейской части СССР | 1,6 | 0,5 |
| II | Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых | 1,2 | 2 | Юго-Запад европейской части СССР | 1,2 | 0,9 |
| III | Геология, методы поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых | 1,5 | 3 | Центр европейской части СССР | 1,6 | 0,6 |
| IV | Геология, методы поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых | 1,2 | 4 | Кавказ | 1,5 | 0, |
| V | Геофизика | 1,2 | 5 | Урал | 1,4 | 0,8 |
| VI | Гидрогеология и инженерная геология | 1,0 | 6 | Казахстан | 1,8 | 0,7 |
| VII | Техника и технология геологоразведочных работ | 1,3 | 7 | Средняя Азия | 1,7 | 0,7 |
| VIII | Морская геология и геофизика | 1,0 | 8 | Западная Сибирь | 1,7 | 0,7 |
| | | | 9 | Восточная Сибирь и Дальний Восток | 2,0 | 0,6 |
| | | | 10 | Северо-Восток и Приморье | 2,3 | 0,6 |

— удаленность информационных центров от отраслевого центра, расположенного в Москве, а их филиалов, в свою очередь, от соответствующих специализированных и региональных центров.

Наиболее оперативен сбор и обработка материалов через отраслевой центр (централизация). При осуществлении сбора и обработки материалов через специализированные и региональные центры вводятся соответствующие поправочные «коэффициенты на расстояние», которые отражают увеличение затрат

времени на сбор и обработку информационных материалов за счет удаленности и структуры информационных центров.

Эти коэффициенты были определены эмпирически на основе имеющихся данных по структуре СЦНТИ и РЦНТИ с учетом их удаленности от Москвы (ОЦНТИ). При этом учитывались специфические особенности потоков НТИ в геологии, т. е. расщепление неопубликованных геологических материалов в региональном аспекте, что приводит к тому, что поправочные «коэффициенты на расстояние» для неопубликованных материалов в случае их обработки через РЦНТИ соответственно меньше 1 (централизация), так как в этом случае они собираются и обрабатываются на месте их создания специалстами.

На вход в отраслевую систему НТИ, состоящую из отраслевого, специализированных и региональных информационных центров, поступает ежегодно 70,2 тыс. единиц материалов, которые охарактеризованы нами в тематическом и региональных аспектах, расклассифицированы по величине соответствующих затрат труда и времени на сбор и обработку, а также снабжены соответствующими поправочными коэффициентами на рассеяние и расстояние. Попробуем определить оптимальную структуру системы НТИ на этапе сбора и обработки материалов, т. е. каким образом целесообразнее выполнять этап: централизованно или децентрализованно [48].

Моделирование этапа проводилось отдельно по стоимостному и временному критериям. Описание дается применительно к моделированию по стоимостному критерию.

Структура информационных связей на этапе сбора и обработки материалов может иметь очень большое число вариантов (2 162 700), так как на этом этапе могут принимать участие как все центры научно-технической информации, так и любые их сочетания. От того, каким образом налажены информационные связи, во многом зависят временные и объемные характеристики потоков зарождающейся и функционирующей в рамках АСНТИ связей. В отраслевой АСНТИ в связи с рядом ограничений число возможных вариантов организации информационных связей ограничено. Это связано с тем обстоятельством, что в задачу по выбору варианта организации информационных связей на этапе сбора и обработки материалов вводятся соответствующие логические ограничения, состоящие в следующем.

1. Поступающие на вход системы информационные материалы (как опубликованные, так и неопубликованные) подлежат обработке только в одном аспекте: тематическом или региональном. Сочетание двух аспектов (тематического и регионального) для одной составляющей потока (опубликованная или неопубликованная) исключается. Сочетание двух аспектов (тематического и регионального) для разных составляющих потока (опубликованные или неопубликованные) допускается.

2. В отраслевом центре НТИ может обрабатываться вся

геологическая информация; в специализированных информационных центрах только соответствующая им по тематике информация; в региональных информационных центрах только соответствующая по региону информация.

3. В обработке материалов могут принимать участие как отраслевой, так и специализированные и региональные информационные центры.

При этом замена одного или нескольких СЦНТИ на один или несколько РЦНТИ и наоборот невозможна. Возможны только замены отдельных СЦНТИ и РЦНТИ на ОЦНТИ.

При учете высказанных ограничений число возможных вариантов организаций информационных связей на этапе сбора и обработки материалов сокращается до 1 638 400, из которых 5 вариантов (А, В, С, D и Е) являются основными, а остальные промежуточными. Количество промежуточных вариантов между основными соответственно составляет 2^8 , 2^{18} , 2^{10} , 2^{19} и т. д.

Приведем характеристику (рис. 5, табл. 34) основных вариантов организации информационных связей с соответствующими величинами затрат труда на сбор и обработку материалов для ввода их в АСНТИ.

Промежуточные варианты анализировались выборочно. Были проанализированы по критерию трудоемкости с помощью ЭВМ функциональные структуры для промежуточных вариантов А—D и А—В. Это связано с тем, что основные варианты А, D и В являются наименее трудоемкими.

Характеристика указанных функциональных структур для отмеченных промежуточных вариантов приводится соответственно в табл. 35 и 36, где введены следующие условные обозначения:

- 1 — централизованные сбор и обработка материалов через отраслевой центр;
- 0 — децентрализованный сбор и обработка материалов через специализированные (0_1) и региональные информационные центры (0_2).

По временному критерию были проанализированы с помощью ЭВМ «Минск-32» функциональные структуры промежуточного варианта А—В.

Далее приводим оценку вариантов организации информационных связей на этапе сбора и обработки материалов в информационной системе. Причем эта оценка приведена только для перечисленных вариантов, хотя не исключена возможность, что наиболее приемлемым может оказаться один из промежуточных вариантов.

Оценка вариантов связей проводится на основе сопоставления единых для всех схем оценочных показателей. Моделирование проводилось в два этапа: вначале по критерию трудоемкости, а затем по временному критерию. Далее результаты моделирования на первом этапе по показателю трудоемкости и

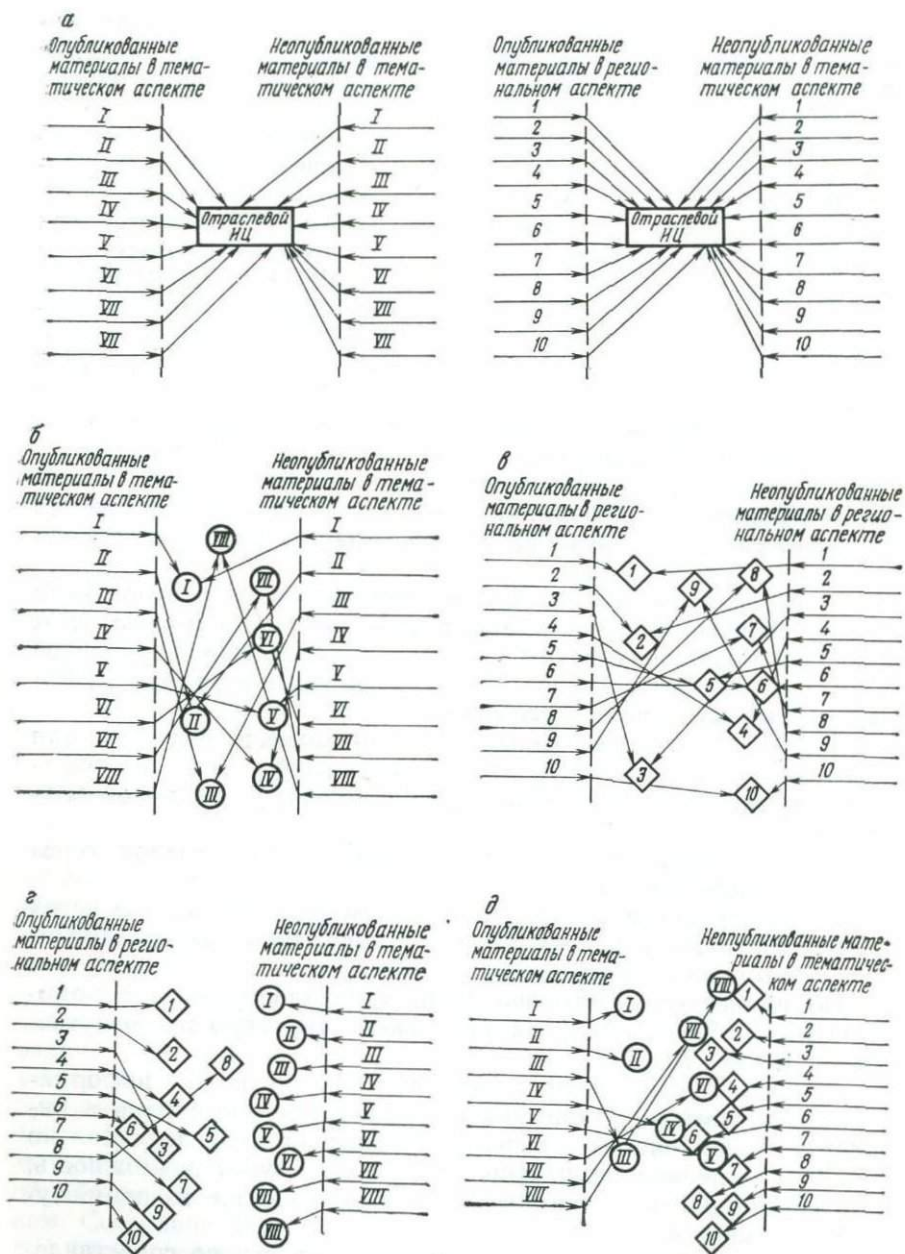


Рис. 5. Схема оптимального распределения потоков информации на этапе сбора и обработки материалов.

а — вариант А, б — вариант В, в — вариант С, г — вариант Д, д — вариант Е.
 Номера тематических разделов и регионов даны согласно табл. 32 и 33.

Характеристика основных вариантов организации информационных связей на этапе сбора и обработки материалов

| Основные варианты | Величина затрат труда в чел.-днях на сбор и обработку ежегодно создаваемых материалов | Время, затрачиваемое на сбор и обработку материалов (качественная, сравнительная оценка) | Качество обработки материалов | Полнота сбора и обработки материалов |
|-------------------|---|--|--|---|
| А | 7632 | Оперативность низкая, так как сбор и обработка материалов производятся в одном центре | Качество обработки недостаточно высокое, так как трудно собрать всех специалистов в одном центре | Полнота сбора недостаточно высокая за счет неопубликованных материалов, которые в отрасли исчерпывающе не концентрируются в одном хранилище, а рассредоточиваются по региональному признаку |
| В | 9822 | Оперативность выше, чем в схеме А, так как сбор и обработка материалов производятся 8 специализированными центрами | Качество обработки достаточно высокое, так как она производится высококвалифицированными специалистами в специализированных центрах | Полнота сбора недостаточно высокая, так как поток неопубликованных материалов в СЦНТИ по тематическому признаку трудно наладить |
| Е | 11978 | Оперативность выше, чем в схеме А, так как сбор и обработка материалов производятся 10 региональными центрами | Качество обработки ниже, чем в схеме В, т. е. она производится в региональных центрах, где специалисты не такой высокой квалификации, как в специализированных центрах | Полнота сбора недостаточно высокая за счет трудностей, связанных с организацией потока опубликованных материалов в РЦНТИ по региональному признаку |
| D | 9712 | Оперативность самая высокая, так сбор и обработка материалов производятся 18 центрами. 10 из которых непосредственно приближены к создателям НТИ | Качество обработки самое высокое, чем в предыдущих схемах, так как она производится специалистами в СЦНТИ и в РЦНТИ | Обеспечивается наибольшая полнота сбора опубликованных и неопубликованных материалов, так как учитывается специфика потоков геологической информации |
| С | 12088 | Оперативность такая же, как в схеме D, так как сбор и обработка материалов производятся также 18 центрами | Качество обработки опубликованных материалов менее высокое, чем в схемах В и Е, так как она производится в РЦНТИ, не располагающих такими специалистами, как СЦНТИ | Полнота сбора менее высокая, чем в D, Е, В, так как возникают трудности как с организацией потока неопубликованных материалов в СЦНТИ, так и опубликованных материалов в РЦНТИ |

Функциональные структуры в интервале А—В

| Трудоёмкость обра- ботки материалов, чел.-дни | Опубликованные материалы в тематическом аспекте | | | | | | | | Неопубликованные материалы в тематическом аспекте | | | | | | | |
|---|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
| 7632 (A) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7762 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ |
| 7892 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8022 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8152 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 1 | 0 ₁ | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ |
| 8282 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8412 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ |
| 8542 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8672 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ |
| 8802 | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 |
| 8932 | 0 ₁ | 1 | 1 | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 |
| 9062 | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 |
| 9192 | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ |
| 9322 | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9452 | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9582 | 0 ₁ | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ |
| 9702 | 0 ₁ | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ |
| 9822 (B) | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ |

результаты моделирования во втором этапе по временному показателю совмещаем. В результате добиваемся того, что оценка вариантов информационных связей на этапе сбора и обработки материалов проводится по двум количественным показателям: стоимостному и временному и двум качественным — качеству смысловой обработки и полноте сбора и обработки материалов (табл. 37).

Таблица 37

Оценочные параметры основных вариантов

| Тип схемы (вариант) | Ранг схемы по отдельным оценочным показателям | | | | Общий ранг схемы |
|------------------------|---|--|-----------------------|--|---------------------|
| | Трудоёмкость затрат на сбор и обработку материалов | Время на сбор и обработку материалов | Качество обработки | Полнота сбора и обработки материалов | |
| A | 5,0 | 0,3 | 2,0 | 3,0 | 10,3 |
| B | 3,8 | 2,2 | 4,0 | 3,0 | 13,0 |
| C | 2,9 | 5,0 | 3,0 | 3,0 | 13,9 |
| D | 3,8 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 18,8 |
| E | 2,9 | 2,8 | 4,0 | 4,0 | 13,7 |

Суммируя построчно ранги схем по всем оценочным показателям, определяем общие ранги анализируемых схем. Предпочтительность схем, как видно из табл. 37, определяется следующим порядком: D, C, E, B, A. Наиболее предпочтительным для геологической отрасли является вариант D—децентрализованная структура. Децентрализованный сбор и обработка опубликованных материалов через СЦНТИ, а неопубликованные через РЦНТИ (оценка в 18,8) (см. табл. 37).

Эта структура обеспечивает наименьшую трудоемкость и оперативность в сборе и обработке материалов, наибольшую полноту сбора и наилучшее качество обработки материалов. Причем она учитывает специфику потоков геологической информации.

Следовательно, вариант D, имеющий суммарную трудоемкость обработки материалов 11 540 чел.-дней, представляет интерес для практической реализации.

Моделирование процесса информационного обслуживания в АСНТИ

Основной задачей моделирования процесса распространения информационных материалов (информационного обслуживания) является решение вопроса: каким образом в системе НТИ организовать различные виды информационного обслуживания разных категорий потребителей, чтобы оно было экономичным, оперативным и качественным [54].

В соответствии с принятой схемой структуры отраслевой автоматизированной системы НТИ в геологии в ее составе создаются специализированные (СЦНТИ) и региональные (РЦНТИ) информационные центры. Практически вся документальная информация, хранящаяся в специализированных и региональных информационных центрах, дублируется в отраслевом центре (ОЦНТИ). Вследствие этого допускается обращение потребителей НТИ непосредственно в отраслевой центр. Однако практически из-за большого числа потребителей такая система обслуживания привела бы к перегрузке отраслевого СИФа и значительному увеличению времени ответа на запросы [42, 43].

В результате возникает необходимость в организации информационного обслуживания потребителей через сеть информационных центров (ОЦНТИ, СЦНТИ, РЦНТИ). Причем эффективной признана такая система информирования, которая распределяет информацию согласно потребностям вверенного ей круга потребителей. Следовательно, только при условии установления хотя бы приближенных категорий информационных потребностей обобщенных групп потребителей можно предпринять попытку оптимизации «нисходящего» потока информации [46].

Изучение информационных потребностей специалистов геологического профиля показало, что соотношение потребностей в текущих и ретроспективных материалах, соответствующих и не соответствующих теме работ у разных тематических групп специалистов, выделяемых по специализации информационных центров, индивидуализировано и представлено в табл. 38.

Таблица 38

Распределение видов информационных потребностей по тематическим группам специалистов, %

| Тематические группы специалистов | Информационные потребности | | | |
|--|---------------------------------|---|----------------------|------------------------------|
| | дифференцированные текущие (дт) | дифференцированные ретроспективные (др) | разовые текущие (рт) | разовые ретроспективные (рр) |
| 1. Геологи-съемщики, стратиграфы, тектоники, минералоги, геохимики, петрографы | 7,8 | 3,2 | 11,6 | 2,4 |
| 2. Геологи-поисковики и разведчики по рудным полезным ископаемым | 3,7 | 0,5 | 6,6 | 1,0 |
| 3. Геологи-поисковики и разведчики по нерудным полезным ископаемым | 2,1 | 0,3 | 3,5 | 0,7 |
| 4. Геологи-поисковики и разведчики по горючим полезным ископаемым | 4,1 | 0,6 | 5,0 | 0,9 |
| 5. Геофизики | 4,7 | 2,3 | 4,5 | 0,5 |
| 6. Гидрогеологи и специалисты по инженерной геологии | 4,1 | 0,8 | 4,7 | 0,4 |
| 7. Горные инженеры, буровики, инженеры-обогагатели | 5,8 | 2,9 | 3,5 | 0,8 |
| 8. Специалисты по морской геологии и геофизике | 5,4 | 0,9 | 4,2 | 0,5 |
| Итого . . . | 37,7 | 11,5 | 43,6 | 7,2 |

Выделенные виды информационных потребностей (дт, др, рт, рр) удовлетворяются в настоящее время с помощью трех видов информационных услуг:

- избирательного распределения информации — потребности в текущих материалах, соответствующих темам работ специалистов;
- система информационных изданий — потребности в текущих материалах, не соответствующих темам работ специалистов;
- системы ответов на разовые запросы — потребности в ретроспективных материалах, соответствующих и не соответствующих темам работ специалистов.

Таким образом, количественное соотношение различных видов информационных услуг (ИРИ, системы изданий и ответов

на разовые запросы), необходимых для удовлетворения полных информационных потребностей специалистов геологического профиля в различного рода информационных материалах, представлено в целом как 37,4 : 43,6 : 18,7. Соответственно оно индивидуализировано по всем восьми основным группам специалистов геологического профиля и представлено следующим образом:

1. Геологи-съемщики, стратиграфы, минералоги, геохимики, тектоники, петрографы 7,8 : 11,6 : 5,6.
2. Геологи-поисковики и разведчики по рудным полезным ископаемым 3,7 : 6,6 : 1,5.
3. Геологи-поисковики и разведчики по нерудным полезным ископаемым 2,1 : 3,5 : 1,0.
4. Геологи-поисковики и разведчики по горючим полезным ископаемым 4,1 : 5,0 : 1,5.
5. Геофизики 4,6 : 4,5 : 2,8.
6. Гидрогеологи и специалисты по инженерной геологии 4,1 : 4,7 : 1,2.
7. Горные инженеры, буровики, обогатители 5,8 : 3,5 : 3,7.
8. Специалисты по морской геологии и геофизике 5,4 : 4,2 : 1,4.

При удовлетворении информационных потребностей специалистов через сеть из 10 РЦНТИ соответственно это соотношение (ввиду комплексности проводимых работ и принимаемой равноценности представляемых информационных услуг) в каждой территориальной группе потребителей будет следующим: 3,77 : 4,36 : 1,87 [45, 52].

Потребители геологической информации соответствующим образом классифицированы по признакам, оказывающим существенное влияние на информационное обслуживание [55]:

— по ведомственной принадлежности (в связи с тем, что различным ведомственным группам потребителей представляются различные виды информационных услуг в отраслевой системе НТИ);

— по тематическому и региональному признакам в соответствии с тематической и региональной специализацией информационных центров.

Специалисты системы Министерства геологии СССР внутри тематических и региональных групп подразделены также по роду деятельности, оказывающему существенное влияние на характер информационных потребностей специалистов. При этом для каждой группы потребителей НТИ по роду деятельности вводятся условные коэффициенты, выражающие зависимость трудоемкости их обслуживания. Так, если такой коэффициент для группы работников производственных организаций принять за 1, то для работников научно-исследовательских институтов и проектно-конструкторских организаций (ввиду сложности характера и широты диапазона возникающих запросов) он бу-

дет равен 1,5, для работников административно-управленческого аппарата — 2,0.

Данные по характеристике потребителей НТИ в тематическом и региональном аспектах, а также ведомственной принадлежности и роду деятельности приведены в табл. 39.

Таблица 39

Характеристика потребителей НТИ в региональном аспекте с детализацией по ведомственной принадлежности и роду деятельности, %

| Региональные группы потребителей | Работники системы Министерства геологии СССР | | | | | Работники других отраслей народного хозяйства | Всего |
|-------------------------------------|--|-------------------|--|--|--|---|-------|
| | Всего | В том числе | | | | | |
| | | научные работники | работники производственных организаций | работники проектно-конструкторских организаций | административно-управленческие работники | | |
| Северо-Запад европейской части СССР | 10,0 | 1,34 | 8,13 | 0,29 | 0,24 | 11,7 | 21,7 |
| Юго-Запад европейской части СССР | 5,0 | 0,76 | 3,99 | 0,13 | 0,12 | 6,3 | 11,3 |
| Центр европейской части СССР | 2,6 | 0,29 | 2,18 | 0,07 | 0,06 | 3,8 | 6,4 |
| Кавказ | 1,4 | 0,16 | 1,17 | 0,04 | 0,03 | 2,5 | 3,9 |
| Урал | 2,7 | 0,28 | 2,28 | 0,08 | 0,06 | 3,9 | 6,6 |
| Казахстан | 4,6 | 0,57 | 3,81 | 0,12 | 0,10 | 5,9 | 10,5 |
| Средняя Азия | 4,1 | 0,50 | 3,41 | 0,10 | 0,09 | 5,3 | 9,4 |
| Западная Сибирь | 3,1 | 0,44 | 2,51 | 0,09 | 0,06 | 4,4 | 7,5 |
| Восточная Сибирь и Дальний Восток | 4,6 | 0,58 | 3,79 | 0,13 | 0,10 | 6,3 | 10,9 |
| Северо-Восток и Приморье | 5,3 | 0,68 | 4,33 | 0,15 | 0,14 | 6,5 | 11,8 |
| Итого . . . | 43,4 | 5,6 | 35,6 | 1,2 | 1,0 | 56,6 | 100,0 |

Целесообразно при оценке эффективности информационного обслуживания введение понятия информационной эффективности [44], представляющего собой отношение количества выданной потребителю информации в соответствии с его информационными потребностями к общему количеству информации, собранной и обработанной в данном центре НТИ:

$$E_i = \frac{I_d}{I_z}, \quad (23)$$

где I_d — информация, предоставленная потребителю в соответствии с его информационной потребностью;

I_2 — информация, собранная и обработанная в соответствующем информационном центре.

В связи с тем что информационные потребности в различных видах услуг у разных тематических и региональных групп потребителей сугубо индивидуализированы, а также различно число источников НТИ, с которыми приходится оперировать при разных видах услуг, следовательно, будут неодинаковыми значения информационной эффективности. Так, при осуществлении системы избирательного распределения информации:

$$E_i = \frac{I_{дт}}{\text{текущие поступления раздела или региона}}, \quad (24)$$

где $I_{дт}$ — информационная потребность в текущих материалах, соответствующих теме работ специалиста.

При осуществлении системы подготовки информационных изданий:

$$E_i = \frac{I_{рт}}{\text{текущие поступления по геологии}}, \quad (25)$$

где $I_{рт}$ — информационная потребность в текущих материалах, не соответствующих теме работ специалиста.

При осуществлении системы ответов на разовые запросы:

$$E_i = \frac{I_{др}}{\text{ретроспективный фонд раздела или региона}} + \frac{I_{рр}}{\text{ретроспективный фонд по геологии}}, \quad (26)$$

где $I_{др}$ — информационная потребность в ретроспективных материалах, соответствующих теме работ специалистов;

$I_{рр}$ — информационная потребность в ретроспективных материалах, не соответствующих теме работ специалиста.

Значения информационной эффективности для различных видов услуг, выдаваемых соответственно различными информационными центрами, представлены в табл. 40.

При моделировании по временному и стоимостному критериям на выходе отраслевой системы НТИ получаем информационные потребности специалистов-геологов, отражаемые «информационными эффективностями» трех видов услуг и «информационными оперативностями».

Термин «информационная оперативность»¹ характеризует оперативность проведения информационного обслуживания в АСНТИ в соответствии с информационными потребностями потребителей. Информационная оперативность, зависящая от

¹ Термин вводится впервые. Необходимость в нем возникла в связи с моделированием по временному критерию отраслевой АСНТИ.

Значения информационной эффективности для различных видов услуг, выдаваемых соответствующими информационными центрами

| Виды услуг | Типы информационных центров | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Отраслевой | Специализированные | | | | | | | | Региональные | | | | | | | | | | |
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Избирательное распределение информации (ИРИ) | 6,0 | 2,6 | 7,4 | 5,2 | 13,6 | 6,7 | 2,8 | 14,5 | 9,0 | 1,1 | 1,2 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | |
| Система подготовки информационных изданий | 6,8 | 1,6 | 0,9 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,5 | 0,6 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 |
| Система ответов на разовые запросы | 0,18 | 0,081 | 0,04 | 0,23 | 0,054 | 0,284 | 0,051 | 0,386 | 0,154 | 0,043 | 0,351 | 0,037 | 0,051 | 0,049 | 0,046 | 0,046 | 0,043 | 0,043 | 0,043 | 0,043 |

Специализированные ЦНТИ: I — по общей, региональной геологии, геологосъемочным работам, геохимии, минералогии, петрографии; II — по геологии, методам поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых; III — по геологии, методам поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых; IV — по геологии, методам поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых; V — по геофизике; VI — по гидрогеологии и инженерной геологии; VII — по технике и технологии геологоразведочных работ; VIII — по морской геологии и геофизике.

Региональные ЦНТИ: 1 — по Северо-Западу европейской части СССР; 2 — Юго-Западу европейской части СССР; 3 — Центру европейской части СССР; 4 — Кавказу; 5 — Уралу; 6 — Казахстану; 7 — Средней Азии; 8 — Западной Сибири; 9 — Восточной Сибири и Дальнему Востоку; 10 — Приморью и Северо-Востоку.

информационных потребностей и оперативности их удовлетворения, определяется по следующей формуле:

$$T_{\text{оп}} = KE_i, \quad (27)$$

где $T_{\text{оп}}$ — информационная оперативность;

K — коэффициент оперативности обслуживания;

E_i — информационная эффективность.

Коэффициент оперативности информационного обслуживания (K) зависит от

— модуля передачи информации во времени;

— поправочного коэффициента, учитывающего удаленность и разбросанность потребителей информации относительно обслуживающего их информационного центра.

Модуль передачи информации во времени $M_{N_p(t)}$ показывает отношение директивного периода передачи информации потребителю в определенный момент времени к реальному периоду

$$M_{N_p(t)} = \frac{T_{N_p}}{X}, \quad (28)$$

где T_{N_p} — директивный период передачи информации потребителю;

X — реальный период передачи информации потребителю.

В реальных информационных системах модуль передачи информации во времени меньше единицы или равен ей. В последнем случае система функционирует в идеальном временном режиме.

Так как весь процесс информационного обслуживания подразделяется нами на три вида (ИРИ, система ответов на разовые запросы и система информационных изданий), соответственно модули передачи информации во времени для каждого из этих видов информационного обслуживания будут различны. Это объясняется тем, что каждый из видов обслуживания характеризуется своим установленным для него директивным периодом передачи информации и соответствующими реальными периодами передачи информации. Так, для системы ИРИ имеем модуль передачи информации равным 0,75; для системы ответов на разовые запросы — 0,64; для системы информационных изданий — 0,66.

Поправочный коэффициент учитывает:

— число низовых органов информации, работающих по данной тематике или по территории, обслуживаемой центром;

— среднюю удаленность низовых органов информации от обслуживающего их информационного центра;

— среднюю разбросанность низовых органов информации относительно обслуживающего их центра.

Поправочный коэффициент находится и определяется как произведение частных поправочных коэффициентов (количества

органов НТИ, их средней удаленности и разбросанности относительно информационного центра). Значения поправочного коэффициента для соответствующих специализированных (СЦНТИ) и региональных (РЦНТИ) центров научно-технической информации приведены в табл. 41.

Т а б л и ц а 41

Значения поправочного коэффициента

| Тематические разделы геологии и регионы | Число информационных органов по тематике или на территории информационного центра | Средняя удаленность информационных органов от центра, % | Средняя разбросанность информационных органов относительно центра, % | Значения поправочного коэффициента | |
|---|---|---|--|------------------------------------|---|
| | | | | в условных единицах | % |

Специализированные центры

| | | | | | |
|---|------|------|------|--------|------|
| Общая, региональная геология, геологосъемочные работы, геохимия, минералогия, петрография | 10,0 | 13,1 | 27,0 | 6720,3 | 32,3 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых | 13,0 | 15,1 | 11,2 | 2198,5 | 10,5 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых | 15,0 | 12,5 | 14,0 | 2625,0 | 12,6 |
| Геология, методы поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых | 18,0 | 12,5 | 25,4 | 5715,0 | 27,4 |
| Геофизика | 8,0 | 9,4 | 7,1 | 533,9 | 2,5 |
| Гидрогеология и инженерная геология | 12,0 | 14,1 | 4,4 | 744,5 | 3,5 |
| Техника и технология геологоразведочных работ | 14,0 | 16,2 | 9,8 | 2222,6 | 10,7 |
| Морская геология и геофизика | 1,0 | 7,0 | 1,1 | 7,8 | 0,5 |

Региональные центры

| | | | | | |
|-------------------------------------|------|------|------|--------|------|
| Северо-Запад европейской части СССР | 15,0 | 7,0 | 6,0 | 630,0 | 5,8 |
| Юго-Запад европейской части СССР | 16,0 | 6,3 | 4,0 | 403,2 | 3,7 |
| Центр европейской части СССР | 24,0 | 4,2 | 16,0 | 1814,4 | 16,9 |
| Кавказ | 3,0 | 2,8 | — | 8,4 | 0,1 |
| Урал | 3,0 | 10,5 | — | 31,5 | 0,3 |
| Казахстан | 14,0 | 19,5 | 16,0 | 3276,0 | 30,4 |
| Средняя Азия | 8,0 | 6,2 | 12,0 | 595,2 | 5,5 |
| Западная Сибирь | 5,0 | 8,5 | 12,0 | 510,0 | 4,9 |
| Восточная Сибирь и Дальний Восток | 7,0 | 9,8 | 18,0 | 1234,8 | 11,4 |
| Северо-Восток и Приморье | 5,0 | 25,2 | 18,0 | 2268,0 | 21,0 |

Значения коэффициента оперативности информационного обслуживания

| Вид информационного центра | Раздел геологии или регион, по которому функционирует информационный центр | Модуль передачи информации | | | Поправочный коэффициент, % | | | Коэффициент оперативности, усл. ед. | | |
|----------------------------|---|----------------------------|--------------------|------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------|
| | | ИРИ | разовых зап.-росов | информационных изданий | ИРИ | разовых зап.-росов | информационных изданий | ИРИ | разовых зап.-росов | информационных изданий |
| Отраслевой | | 0,75 | 0,64 | 0,66 | 100 | 100 | 100 | 75 | 64 | 66 |
| Специализированные | Общая, региональная геология, геологосъемочные работы. Геохимия, минералогия, петрография | 0,75 | 0,64 | 0,66 | 32,3 | 32,3 | 32,3 | 24,2 | 20,6 | 21,3 |
| | Геология, методы поисков и разведки месторождений рудных полезных ископаемых | 0,75 | 0,64 | 0,66 | 105 | 105 | 105 | 7,8 | 6,7 | 6,9 |
| | Геология, методы поисков и разведки месторождений нерудных полезных ископаемых | 0,75 | 0,64 | 0,66 | 12,6 | 12,6 | 12,6 | 9,4 | 8,0 | 8,3 |
| | Геология, методы поисков и разведки месторождений горючих полезных ископаемых | 0,75 | 0,64 | 0,66 | 27,4 | 27,4 | 27,4 | 10,5 | 17,5 | 18,0 |
| | Геофизика | 0,75 | 0,64 | 0,66 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1,8 | 1,6 | 1,6 |
| | Гидрогеология и инженерная геология | 0,75 | 0,64 | 0,66 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 2,6 | 2,2 | 2,3 |
| | Техника и технология геологоразведочных работ | 0,75 | 0,64 | 0,66 | 10,7 | 10,7 | 10,7 | 8,0 | 6,8 | 7,0 |
| | Морская геология и геофизика | 0,75 | 0,64 | 0,66 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Региональные | Северо-Запад европейской части СССР | 0,75 | 0,64 | 0,66 | 5,8 | 5,8 | 5,8 | 4,3 | 3,7 | 3,8 |
| | Юго-Запад европейской части СССР | 0,75 | 0,64 | 0,66 | 6,7 | 6,7 | 6,7 | 2,7 | 2,3 | 2,4 |
| | Центр европейской части СССР | 0,75 | 0,64 | 0,66 | 16,9 | 16,9 | 16,9 | 12,6 | 10,8 | 11,1 |
| | Кавказ | 0,75 | 0,64 | 0,66 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,07 | 0,06 | 0,06 |
| | Урал | 0,75 | 0,64 | 0,66 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | Казхстан | 0,75 | 0,64 | 0,66 | 30,4 | 30,4 | 30,4 | 22,8 | 19,4 | 20,0 |
| | Средняя Азия | 0,75 | 0,64 | 0,66 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 4,1 | 3,5 | 3,6 |
| | Западная Сибирь | 0,65 | 0,54 | 0,66 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 3,6 | 3,1 | 3,2 |
| | Восточная Сибирь и Дальний Восток | 0,75 | 0,64 | 0,65 | 11,4 | 11,4 | 11,4 | 16,5 | 17,2 | 17,5 |
| | Северо-Восток и Приморье | 0,75 | 0,64 | 0,65 | 21,0 | 21,0 | 21,0 | 15,7 | 13,4 | 13,8 |

Коэффициент оперативности системы информационного обслуживания, оказывающий основное влияние на оперативность проведения информационного обслуживания, определяется через модуль передачи информации во времени и соответствующие поправочные коэффициенты (табл. 42).

Значения коэффициентов оперативности будут различными для разных специализированных (СЦНТИ) и региональных (РЦНТИ) информационных центров, а в пределах этих центров неодинаковы также и для разных видов информационных услуг, предоставляемых соответствующими центрами. Это объясняется тем, что хотя поправочные коэффициенты для всех видов услуг в пределах каждого СЦНТИ и РЦНТИ будут одинаковы, различными являются значения модулей передачи информации во времени. Это оказывает влияние на величину коэффициента оперативности обслуживания.

Информационная оперативность, определяемая как произведение соответствующих коэффициентов оперативности и информационных эффективностей, будет также неодинакова как для каждого СЦНТИ и РЦНТИ, так и для каждого вида услуг в пределах одного СЦНТИ или РЦНТИ.

Оперативность проведения в системе НТИ информационного обслуживания определяется по формуле

$$T = \sum T_{\text{оп}} \cdot N, \quad (29)$$

где T — оперативность проведения в АСНТИ информационного обслуживания;

$T_{\text{оп}}$ — значения информационных оперативностей для каждого вида услуг в различных центрах;

N — число обслуживаемых потребителей информации.

Так как различным ведомственным группам потребителей НТИ предоставляются в отраслевой системе НТИ разные виды услуг, то формула (29) детализируется следующим образом:

$$T = T_{\text{опИРИ}} \cdot P_{\text{м}} + T_{\text{опрз}} (P_{\text{м}} + P_{\text{с}}) + T_{\text{опизд}} (P_{\text{м}} + P_{\text{с}}), \quad (30)$$

где $T_{\text{опИРИ}}$, $T_{\text{опрз}}$, $T_{\text{опизд}}$ — значения информационных опера-

тивныхностей в пределах различных СЦНТИ и РЦНТИ, соответствующие каждому виду услуг (ИРИ, разовых запросов, информационных изданий);

$P_{\text{м}}$ — потребители информации, ведомственно подчиненные Мингео СССР;

$P_{\text{с}}$ — потребители информации, ведомственно подчиненные министерствам смежных отраслей народного хозяйства.

Например, требуется определить функциональную структуру АСНТИ на этапе информационного обслуживания, т. е. каким образом эффективнее выполнять этот этап в АСНТИ — централизованно или децентрализованно.

Структура связей на этом этапе может иметь неограниченное число вариантов. Однако число целесообразных вариантов организации информационных связей на этом этапе является ограниченным (4782970). Это связано с тем обстоятельством, что в задачу по выбору варианта организации информационных связей вводится ряд логических ограничений, заключающихся в следующем:

1. Потребности специалистов, выраженные через информационные эффективности, должны удовлетворяться определенным видом услуг только в одном аспекте — тематическом или региональном. Сочетание двух аспектов для одного вида услуг одной и той же группы потребителей недопустимо. Сочетание двух аспектов для разных видов услуг или различных групп потребителей возможно.

2. Информационное обслуживание в системе НТИ может проводиться как ОЦНТИ, так СЦНТИ и РЦНТИ. При этом ОЦНТИ может проводить обслуживание по всей тематике отрасли; СЦНТИ — по закрепленному за ним тематическому направлению, РЦНТИ — по закрепленному за ним геолого-экономическому региону.

Целевой функцией модели нисходящего потока информации является минимизация затрат труда и времени на информационное обслуживание потребителей в системе НТИ в соответствии с потребностями закрепленных за ней потребителей НТИ, т. е. поставленная функция соответствует достижению главного критерия оптимальности информационного обслуживания — степени минимального удовлетворения разнообразных запросов потребителей в минимальные сроки (т. е. с минимальной задержкой во времени) при минимальных затратах труда [22].

Оперативность и трудоемкость проведения информационного обслуживания в системе НТИ определяется произведением соответствующих информационной эффективности и информационной оперативности и числа обслуживаемых потребителей информации:

$$K = T_{\text{сист}} \cdot N. \quad (31)$$

В связи с тем что в отраслевой системе НТИ потребителями разной ведомственной принадлежности предоставляются различные виды услуг, формула (31) приобретает следующий вид:

$$K = T_{\text{ири}} \cdot P_{\text{м}} + T_{\text{рз}} (P_{\text{м}} + P_{\text{с}}) + T_{\text{изд}} (P_{\text{м}} + P_{\text{с}}), \quad (32)$$

где K — оперативность и трудоемкость информационного обслуживания в системе НТИ;

$T_{\text{ИРИ}}$ — оперативность и трудоемкость подсистемы ИРИ;

$T_{\text{раз}}$ — оперативность и трудоемкость подсистемы ответов на разовые запросы;

$T_{\text{изд}}$ — оперативность и трудоемкость подсистемы информационных изданий.

Оценка вариантов функциональных структур на этапе информационного обслуживания проводится на основе сопоставления единых для всех вариантов оценочных показателей. К последним относятся показатели: стоимостный, временной, качественный, числа обслуживаемых потребителей, совпадение или несовпадение обслуживания разными видами услуг информационных центров. Показатели стоимостной, временной и количества обслуживаемых потребителей являются количественными, а остальные — качественными.

Моделирование процесса информационного обслуживания проводилось в два этапа: вначале по показателю трудоемкости, а затем по показателю оперативности. Ниже приводятся результаты моделирования процесса информационного обслуживания по показателю трудоемкости.

Моделирование процесса избирательного распределения информации (ИРИ) в АСНТИ

Всего возможен 81 вариант организации информационных связей при избирательном распределении информации, различающихся функциональными структурами и соответственно значениями трудоемкости обслуживания. Приведем характеристику этих структур (табл. 43), введя следующие условные обозначения: I — централизованное обслуживание через отраслевой центр; O — децентрализованное обслуживание через специализированные (O_1), региональные (O_2) информационные центры.

Наибольший интерес из 81 возможного варианта функциональных структур системы ИРИ для практического осуществления (с учетом показателя трудоемкости и практики информационной службы) представляют следующие:

$K=65,99$ — функциональная структура системы, при которой обслуживание работников административно-управленческого аппарата производится через отраслевой центр; остальных групп работников (научные, проектно-конструкторские и производственные работники) через соответствующие региональные центры;

$K=74,56$ — функциональная структура системы, при которой обслуживание научных и производственных работников производится через соответствующие региональные центры; работников проектно-конструкторских организаций и административно-управленческого аппарата — через отраслевой центр.

Характеристика функциональных структур ИРИ по показателю трудоемкости

| № варианта | Трудоемкость системы | Специалисты Министерства геологии СССР | | | |
|------------|----------------------|--|--|--|--|
| | | Научные работники | Работники производственных организаций | Работники проектно-конструкторских организаций | Работники административно-управленческого аппарата |
| 1 | 56,35 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 2 | 65,02 | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 | 0 ₂ |
| 3 | 65,99 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 |
| 4 | 73,29 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₁ |
| 5 | 74,56 | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 | 1 |
| 6 | 75,86 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₁ | 0 ₂ |
| 7 | 81,97 | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 | 0 ₁ |
| 8 | 85,50 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₁ | 1 |
| 9 | 92,81 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₁ | 0 ₁ |
| 10 | 96,84 | 1 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 11 | 105,52 | 1 | 0 ₂ | 1 | 0 ₂ |
| 12 | 106,48 | 1 | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 |
| 13 | 112,42 | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 14 | 113,79 | 1 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₁ |
| 15 | 115,16 | 1 | 0 ₂ | 1 | 1 |
| 16 | 116,35 | 1 | 0 ₂ | 0 ₁ | 0 ₂ |
| 17 | 121,10 | 0 ₁ | 0 ₂ | 1 | 0 ₂ |
| 18 | 122,00 | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 |
| 19 | 122,47 | 1 | 0 ₂ | 1 | 0 ₁ |
| 20 | 125,99 | 1 | 0 ₂ | 0 ₁ | 1 |
| 21 | 129,30 | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₁ |
| 70 | 376,71 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₂ |
| 71 | 381,46 | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 |
| 72 | 382,42 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₁ |
| 73 | 382,83 | 1 | 0 ₁ | 1 | 0 ₁ |
| 74 | 386,35 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 |
| 75 | 389,73 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₁ |
| 76 | 391,10 | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 |
| 77 | 392,66 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ |
| 78 | 393,66 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ |
| 79 | 398,41 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ |
| 80 | 401,94 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 |
| 81 | 402,52 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ |

$K=85,50$ — функциональная структура системы, при которой обслуживание административно-управленческого аппарата осуществляется через отраслевой центр, работников проектно-конструкторских организаций — через соответствующие специализированные центры, а научных работников и работников производственных организаций — через соответствующие региональные центры;

$K=112,42$ — функциональная структура системы, при которой обслуживание научных работников производится через соответствующие специализированные центры, а работников производственных, проектно-конструкторских организаций и ад-

министративно-управленческого аппарата — через соответствующие региональные центры;

$K=122,0$ — функциональная структура системы, при которой научные работники обслуживаются через соответствующие специализированные центры; работники производственных и проектно-конструкторских организаций — через региональные центры; административно-управленческий аппарат — через отраслевой центр.

$K=125,99$ — функциональная структура системы, при которой обслуживание научных работников и административно-управленческого персонала производится через отраслевой центр, работников производственных организаций — через соответствующие региональные центры, а работников проектно-конструкторских организаций — через соответствующие специализированные центры.

Результаты моделирования системы ИРИ показали, что наименьшими трудоемкостями затрат на организацию этого вида обслуживания обладают структуры с децентрализованной организацией обслуживания всех групп потребителей через соответствующие региональные центры ($K=56,35$), наибольшими — структуры с децентрализованной организацией обслуживания всех групп потребителей через соответствующие специализированные центры ($K=402,52$). Вариант с централизованной структурой занимает промежуточное положение между ними ($K=260,4$).

Моделирование процесса ответов на разовые запросы в АСНТИ

Всего возможны 243 варианта организации информационных связей в системе ответов на разовые запросы, различающихся функциональными структурами и соответственно в связи с этим значениями трудоемкости обслуживания. Приведем характеристику этих структур (табл. 44), используя приведенные выше условные обозначения. Результаты моделирования показали, что организация системы ответов на разовые запросы в АСНТИ всех групп потребителей Министерства геологии СССР и смежных отраслей народного хозяйства через сеть региональных центров характеризуется наименьшими затратами труда ($K=4,72$), а через сеть специализированных центров — наибольшими затратами труда ($K=24,55$). Централизованный вариант структуры ($K=18,0$) занимает промежуточное между ними положение.

Наибольший интерес для практической реализации из 243 возможных видов функциональных структур представляют следующие:

$K=4,99$ — функциональная структура системы, при которой обслуживание административно-управленческого аппарата производится через отраслевой центр, а всех остальных групп

Характеристика функциональных структур системы ответов на разовые запросы

| № варианта | Трудоёмкость системы | Специалисты Министерства геологии СССР | | | | Специалисты смежных отраслей народного хозяйства |
|------------|----------------------|--|--|--|--|--|
| | | Научные работники | Работники производственных организаций | Работники проектно-конструкторских организаций | Работники административно-управленческого аппарата | |
| 1 | 4,72 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 2 | 4,97 | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 3 | 4,99 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 | 0 ₂ |
| 4 | 5,03 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₁ | 0 ₂ |
| 5 | 5,24 | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 | 1 | 0 ₂ |
| 6 | 5,25 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 7 | 5,27 | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 | 0 ₁ | 0 ₂ |
| 8 | 5,52 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 | 1 | 0 ₂ |
| 9 | 5,55 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₂ |
| 10 | 5,70 | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 11 | 5,85 | 1 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 12 | 5,94 | 0 ₁ | 0 ₂ | 1 | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 13 | 5,97 | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 | 0 ₂ |
| 14 | 6,01 | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₁ | 0 ₂ |
| 15 | 6,10 | 1 | 0 ₂ | 1 | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 16 | 6,12 | 1 | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 | 0 ₂ |
| 17 | 6,16 | 1 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₁ | 0 ₂ |
| 18 | 6,21 | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 | 1 | 0 ₂ |
| 19 | 6,22 | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 20 | 6,25 | 0 ₁ | 0 ₂ | 1 | 0 ₁ | 0 ₂ |
| 239 | 24,23 | 0 ₁ | 1 | 0 ₁ | 1 | 0 ₁ |
| 240 | 24,32 | 0 ₁ | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ |
| 241 | 24,36 | 1 | 1 | 0 ₁ | 1 | 0 ₁ |
| 242 | 24,47 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ |
| 243 | 24,55 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ |

потребителей Министерства геологии СССР и смежных отраслей — через соответствующие региональные центры;

$K=5,24$ — функциональная структура системы, при которой обслуживание административно-управленческого аппарата и работников проектно-конструкторских организаций осуществляется через отраслевой центр, а всех остальных групп потребителей — через соответствующие региональные центры;

$K=5,52$ — функциональная структура системы, при которой работники административно-управленческого аппарата обслуживаются через отраслевой центр, а работники проектно-конструкторских организаций — через соответствующие специализированные центры, а все остальные потребители — через соответствующие региональные центры;

$K=5,70$ — функциональная структура системы, при которой обслуживание научных работников производится через соответствующие специализированные центры, а всех остальных групп — через региональные центры;

$K=5,94$ — функциональная структура, при которой обслуживание научных работников осуществляется через соответствующие специализированные центры, работников проектно-конструкторских организаций — через отраслевой центр, а всех остальных групп потребителей — через региональные центры;

$K=5,97$ — функциональная структура системы, при которой научные работники обслуживаются через соответствующие специализированные центры, работники административно-управленческого аппарата — через отраслевой центр, а все остальные через соответствующие региональные центры;

$K=6,21$ — функциональная структура системы, при которой обслуживание научных работников осуществляется через соответствующие специализированные центры, работников проектно-конструкторских организаций и административно-управленческого аппарата — через отраслевой центр, а остальных групп — через региональные центры;

$K=6,22$ — функциональная структура, при которой обслуживание научных и проектно-конструкторских работников производится через соответствующие специализированные центры, а остальных групп — через региональные центры.

Моделирование процесса подготовки материалов к изданию в АСНТИ

Всего возможны 243 варианта организации информационных связей в системе подготовки материалов к изданию, различающихся функциональными структурами и соответственно значениями трудоемкости обслуживания. Приведем характеристику этих структур (табл. 45).

Результаты моделирования показали, что наименее трудоемка организация системы подготовки материалов к изданию через региональные центры ($K=14,61$), наиболее трудоемка — через отраслевой центр ($K=680,0$). Наибольший интерес для практической реализации из 243 вариантов функциональных структур представляют следующие:

$K=21,03$ — функциональная структура системы, при которой подготовка материалов к изданию осуществляется для научных работников через специализированные центры, для всех остальных групп потребителей — через региональные центры;

$K=21,82$ — функциональная структура системы, при которой подготовка материалов к изданию для научных и проектно-конструкторских работников осуществляется через соответствующие специализированные центры; для остальных групп потребителей — через региональные центры;

$K=22,31$ — функциональная система структуры, при которой подготовка материалов к изданию для научных работников и административно-управленческого аппарата производится через специализированные центры, а для остальных групп потребителей — через региональные центры;

Характеристика функциональных структур системы подготовки материалов к изданию

| № варианта | Трудоёмкость системы | Специалисты Министерства геологии СССР | | | | Специалисты смежных отраслей народного хозяйства |
|------------|----------------------|--|--|--|--|--|
| | | Научные работники | Работники производственных организаций | Работники проектно-конструкторских организаций | Административно-управленческий аппарат | |
| 1 | 14,61 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 2 | 15,41 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 3 | 15,89 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₁ | 0 ₂ |
| 4 | 16,69 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₂ |
| 5 | 21,03 | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 6 | 21,82 | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 7 | 22,31 | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₁ | 0 ₂ |
| 8 | 23,10 | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₂ |
| 9 | 26,78 | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 10 | 28,06 | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 | 0 ₁ | 0 ₂ |
| 11 | 28,13 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 | 0 ₂ |
| 12 | 28,93 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₁ | 1 | 0 ₂ |
| 13 | 33,19 | 0 ₁ | 0 ₂ | 1 | 0 ₂ | 0 ₂ |
| 14 | 34,48 | 0 ₁ | 0 ₂ | 1 | 0 ₁ | 0 ₂ |
| 15 | 34,55 | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 | 0 ₂ |
| 142 | 308,98 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ |
| 143 | 312,05 | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 144 | 313,33 | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ |
| 146 | 313,54 | 1 | 1 | 0 ₂ | 1 | 1 |
| 240 | 658,61 | 1 | 1 | 1 | 0 ₁ | 1 |
| 241 | 663,57 | 1 | 1 | 0 ₂ | 1 | 1 |
| 242 | 669,99 | 1 | 1 | 0 ₁ | 1 | 1 |
| 243 | 680,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

$K=34,55$ — функциональная структура системы, при которой подготовка материалов к изданию для научных работников осуществляется через специализированные центры, для административно-управленческого аппарата — через отраслевой центр; для остальных — через региональные центры.

Непосредственно издание информационных материалов в отрасли осуществляется централизованно через отраслевой центр.

Далее проводится комплексный анализ структур по трудоёмкости всех видов обслуживания (ИРИ, системы ответов на разовые запросы и подготовка материалов к изданию). Характеристика функциональных структур в системе по всем трем видам обслуживания приведена в табл. 46, где показаны лишь выборочные структуры: 20 вариантов с минимальными трудоёмкостями и 10 вариантов с максимальными трудоёмкостями затрат на информационное обслуживание в АСНТИ.

Характеристика функциональных структур по информационному обслуживанию в АСНТИ

| № варианта | Трудоёмкости информационного обслуживания | Информационное обслуживание | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|-----------------------------|--|--|--|------------------------------------|--|--|--|--|--------------------------------|--|--|--|--|
| | | ИРИ | | | | Система ответов на разовые запросы | | | | | Система информационных изданий | | | | |
| | | Специалисты Мингео СССР | | | | Специалисты Мингео СССР | | | | | Специалисты Мингео СССР | | | | |
| | | Научные работники | Работники производственных организаций | Работники проектно-конструкторских организаций | Административно-управленческий аппарат | Научные работники | Работники производственных организаций | Работники проектно-конструкторских организаций | Административно-управленческий аппарат | Специалисты смежных отраслей народного хозяйства | Научные работники | Работники производственных организаций | Работники проектно-конструкторских организаций | Административно-управленческий аппарат | Специалисты смежных отраслей народного хозяйства |
| 1 | 75,69 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 2 | 75,83 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 3 | 75,96 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 4 | 76,00 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 5 | 76,20 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 6 | 76,21 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 7 | 76,24 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 8 | 76,48 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 9 | 76,49 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 10 | 76,52 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 11 | 76,67 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 12 | 76,73 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 13 | 76,76 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 14 | 76,79 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 15 | 76,82 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 16 | 76,91 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 17 | 76,94 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 18 | 76,97 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 19 | 76,98 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 20 | 77,00 | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | |
| 5 782 961 | 1106,12 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 5 782 963 | 1106,16 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 5 782 962 | 1106,13 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 5 782 964 | 1106,27 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 5 782 965 | 1106,29 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 5 782 966 | 1106,31 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 5 782 967 | 1106,40 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₂ | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 5 782 968 | 1106,44 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 1 | 1 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₂ | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 5 782 969 | 1106,55 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 0 ₂ | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 5 782 970 | 1106,59 | 0 ₁ | 0 ₁ | 0 ₂ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Проанализировав сочетание вариантов функциональных структур по трем видам обслуживания и логически оценив их с учетом того, чтобы обслуживанием занимались все информационные центры и величина трудоемкости была по возможности минимальной, приходим к выводу, что для практической реализации представляют интерес следующие варианты организации информационного обслуживания в АСНТИ:

Вариант А. Обслуживание различными видами информационных услуг производится в одних и тех же центрах; проектно-конструкторские работники обслуживаются в специализированных центрах, административно-управленческий аппарат — через отраслевой центр, остальные группы — через региональные центры ($K=119,95$).

Вариант Б. Обслуживание различными группами информационных услуг осуществляется в одних и тех же центрах; научные работники и работники проектно-конструкторских организаций обслуживаются через специализированные центры, административно-управленческий аппарат — через отраслевой центр, остальные группы потребителей — через региональные центры ($K=162,52$).

Вариант В. Обслуживание различными видами информационных услуг производится в разных центрах; по ИРИ научные и проектно-конструкторские работники обслуживаются отраслевым центром, работники производственных организаций — через региональные центры, административно-управленческий аппарат — через специализированные центры.

По разовым запросам научные работники обслуживаются отраслевыми центрами, административно-управленческий аппарат — специализированными центрами, остальные группы — региональными центрами.

Подготовка информационных материалов к изданию осуществляется для проектно-конструкторских работников через отраслевой центр, для работников административно-управленческого аппарата — через специализированные центры, остальных групп работников — через региональные центры ($K=156,69$).

Вариант Г. Обслуживание различными видами информационных услуг производится в разных центрах; по ИРИ научные работники и административно-управленческий аппарат обслуживаются через отраслевой центр, проектно-конструкторские работники — через специализированные центры, остальные — через региональные центры. По разовым запросам научные работники обслуживаются через специализированные центры, проектно-конструкторские работники и административно-управленческий аппарат — через отраслевой центр, остальные — через региональные центры ($K=165,39$).

Оценку вариантов функциональных структур на этапе информационного обслуживания можно провести, сопоставляя единые для вариантов оценочные показатели. В качестве оце-

ночных показателей могут быть использованы: стоимостный, временной и качественный показатели, число обслуживаемых потребителей, совпадение или несовпадение обслуживания различными видами услуг в центрах [26].

Краткая интерпретация выдвигаемых оценочных показателей и их оценка по пятибалльной шкале сводится к следующему:

1. Основной показатель — величина трудоемкости информационного обслуживания, которая непосредственно влияет на стоимость обслуживания. С этой точки зрения вариант А оценивается в 5 баллов, Б — 3,6 балла, В — 3,8 балла, Г — 3,6 балла.

2. Временной показатель характеризует оперативность проведения информационного обслуживания. Очевидно, чем больше число центров принимает участие в обслуживании, тем оно оперативнее. В связи с тем что нами для оценки отобраны только варианты, в которых принимают участие в обслуживании все 19 центров, соответственно все они оцениваются с позиции показателя в 5 баллов.

3. Качество обслуживания определяется соответствием характера информационных потребностей различных групп специалистов характеру информационных материалов, накапливаемых в центрах, с помощью которых удовлетворяются эти потребности. Так, запросы работников административно-управленческого аппарата, носящие широкий диапазон, лучше удовлетворять через отраслевой центр, располагающий всеми материалами по тематике отрасли. Запросы научных работников и работников проектно-конструкторских организаций, имеющие чаще теоретический и научный характер, — через специализированные центры, располагающие всеми материалами по закрепленному тематическому направлению и квалифицированными кадрами соответствующих специалистов. Запросы работников производственных организаций, носящие чаще фактографический и региональный характер, — через региональные центры. Работников смежных отраслей, проводящих работы по территории отдельных регионов, вероятно, целесообразно обслуживать через региональные центры. С представленных позиций анализируемые варианты оцениваются: А в 3 балла, Б в 5 баллов, В в 2 балла и Г в 2,5 балла.

4. Число обслуживаемых потребителей. Значение этого показателя имеет следующий смысл. Все виды обслуживания, особенно ИРИ, возможны лишь при глубоком изучении информационных потребностей потребителей. При большом числе потребителей, обслуживаемых центром, изучение их информационных потребностей усложняется, а возможности информационного обслуживания в связи с этим затрудняются. В анализируемых вариантах в среднем на один центр приходится следующее число потребителей НТИ (тыс. чел.): А — 2,64, Б — 2,71, В — 5,55, Г — 5,40. Вследствие этого анализируемые ва-

рианты оцениваются следующим образом: А — 5 баллов, Б — 4,9 балла, В — 2,4 балла, Г — 2,4 балла.

5. Совпадение или несовпадение обслуживания разными видами услуг в центрах. Этот показатель имеет следующий смысл: наиболее экономично проводить обслуживание одних и тех же категорий потребителей разными видами услуг из одного и того же центра. Это связано с тем, что одни и те же материалы, собираемые в центрах, будут использоваться одновременно в разных аспектах для различных видов обслуживания [35]. С позиции этого критерия анализируемые варианты оцениваются: А — 5 баллов, Б — 5 баллов, В — 3 балла, Г — 3 балла.

Таким образом, имея толкование оценочных показателей, можно определить наиболее предпочтительные для информационной автоматизированной системы в геологии схемы организации информационных связей путем построения и анализа характеристической матрицы, развернутой в таблицу рангов.

Суммируя построчно ранги схем по всем оценочным показателям, определяем общие ранги анализируемых схем. Предпочтительность схем, как видно из табл. 47, определяется следующим порядком: Б, А, Г, В.

Таблица 47

Таблица рангов по трудоемкости и оперативности информационного обслуживания, баллы

| Вариант | Трудоемкость обслуживания | Оперативность обслуживания | Качество обслуживания | Количество потребителей на один центр | Совпадение или несовпадение обслуживания | Общий ранг |
|---------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|------------|
| А | 5,0 | 5,0 | 3,0 | 5,0 | 5,0 | 23,0 |
| Б | 3,6 | 5,0 | 5,0 | 4,9 | 5,0 | 23,5 |
| В | 3,8 | 5,0 | 2,0 | 2,4 | 3,0 | 16,2 |
| Г | 3,6 | 5,0 | 2,5 | 2,4 | 3,0 | 16,5 |

Таким образом, наиболее предпочтительной для геологической отрасли, является схема Б, т. е. децентрализованный вариант организации информационного обслуживания через сеть из отраслевого, специализированных и региональных информационных центров. Причем научные работники и работники проектно-конструкторских организаций обслуживаются всеми видами услуг через соответствующие специализированные центры, административно-управленческий аппарат — через отраслевой центр, работники производственных организаций, а также смежных отраслей — через региональные центры. Преимущества данного варианта и в том, что он обеспечивает наилучшее качество обслуживания.

Время, затрачиваемое на обслуживание, и оценка этих вариантов по показателю оперативности (по 5-балльной системе) приведены в табл. 48.

Таблица 48

Таблица рангов по оперативности информационного обслуживания

| Вариант | Оперативность информационного обслуживания, условные единицы | Оценка, баллы |
|---------|--|---------------|
| А | 2065,0 | 2,1 |
| Б | 2365,0 | 2,5 |
| В | 4744,0* | 5,0 |
| Г | 4675,0 | 4,9 |

* Вариант с максимальной затратой времени на информационное обслуживание оценивается в 5 баллов.

Далее результаты моделирования по показателю трудоемкости и результаты моделирования по показателю оперативности совмещаем. В результате добиваемся того, что оценка вариантов информационных связей процесса информационного обслуживания проводится по трем количественным (стоимостный, временной и число обслуживаемых потребителей) и двум качественным (качество обслуживания и совпадение или несовпадение обслуживания разными видами услуг в центрах) показателям. Данные по оценочным параметрам для анализируемых вариантов приведены в табл. 49.

Таблица 49

Таблица рангов по трудоемкости и оперативности информационного обслуживания, баллы

| Вариант | Трудоемкость обслуживания | Оперативность обслуживания | Качество обслуживания | Количество потребителей на один центр | Совпадение или несовпадение обслуживания | Общий ранг |
|---------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|------------|
| А | 3,6 | 5,0/2,1 | 3,0 | 2,3 | 3,0 | 16,9/14,0 |
| Б | 4,9 | 5,0/2,5 | 2,0 | 2,4 | 3,0 | 17,3/14,8 |
| В | 4,6 | 5,0/5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 24,6/24,6 |
| Г | 5,0 | 5,0/4,9 | 4,0 | 4,9 | 5,0 | 23,9/23,8 |

Причем для показателя оперативности приведены как количественная (в знаменателе), так и качественная оценки (в числителе), принятые при моделировании по показателю трудоемкости.

Система ответов на разовые запросы

Система ИРИ

Система информационных изданий

| С + О | НР ПР ПК УП СМ | С + О | НР ПР ПК УП | С + О | НР ПР ПК УП СМ |
|-------------------------------------|----------------|------------------------------------|-------------|--------------------------------------|----------------|
| 3,45100000000000000000000000000000 | РЦ РЦ РЦ РЦ РЦ | 30,739990000000000000000000000000 | РЦ РЦ РЦ РЦ | 11,39000000000000000000000000000000 | РЦ РЦ РЦ РЦ РЦ |
| 3,60068000000000000000000000000000 | РЦ РЦ РЦ СЦ РЦ | 36,478000000000000000000000000000 | РЦ РЦ РЦ СЦ | 14,86620000000000000000000000000000 | РЦ РЦ РЦ СЦ РЦ |
| 3,77675000000000000000000000000000 | РЦ РЦ СЦ РЦ РЦ | 42,969990000000000000000000000000 | РЦ РЦ СЦ РЦ | 18,42950000000000000000000000000000 | РЦ РЦ СЦ РЦ РЦ |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 16,38934000000000000000000000000000 | СЦ РЦ РЦ ОЦ РЦ | 498,157900000000000000000000000000 | РЦ РЦ СЦ ОЦ | 152,32610000000000000000000000000000 | РЦ РЦ РЦ СЦ СЦ |
| 16,71509000000000000000000000000000 | СЦ РЦ СЦ ОЦ РЦ | 534,384000000000000000000000000000 | СЦ РЦ РЦ ОЦ | 155,88950000000000000000000000000000 | РЦ РЦ СЦ РЦ СЦ |
| 19,03229000000000000000000000000000 | РЦ СЦ РЦ ОЦ РЦ | 546,614000000000000000000000000000 | СЦ РЦ СЦ ОЦ | 159,36570000000000000000000000000000 | РЦ РЦ СЦ СЦ СЦ |

Рис. 6. Структуры оптимального распределения функций по информационному обслуживанию потребителей в отраслевой системе НИИ.

Обозначения

НР — научные работники, ПР — работники производственных организаций, ПК — работники проектно-конструкторских организаций, УП — работники административно-управленческого аппарата, СМ — специалисты смежных отраслей народного хозяйства, С — трудоемкость обслуживания, О — оперативность обслуживания, ОЦ — отраслевой информационный центр, СЦ — специализированные информационные центры, РЦ — региональные информационные центры

Предпочтительность вариантов, как видно из табл. 49, определяется следующим порядком: А, Б, Г, В. Таким образом, наиболее предпочтительным для геологической отрасли являются варианты А и В, т. е. децентрализованная организация информационного обслуживания через сеть из отраслевого, специализированных и региональных центров. Причем по варианту А обслуживание проектно-конструкторских работников производится специализированными центрами, административно-управленческого аппарата — отраслевым центром, а остальных групп потребителей (работников производственных организаций, научных работников и работников смежных отраслей народного хозяйства) — региональным центром. По варианту В обслуживание научных работников и работников проектно-конструкторских организаций осуществляется специализированными центрами, административно-управленческого аппарата — отраслевым центром, остальных групп потребителей (работников производственных организаций и смежных отраслей народного хозяйства) — региональным центром.

Эти два варианта обеспечивают наименьшую трудоемкость и наибольшую оперативность в проведении информационного обслуживания, учитывают специфику деятельности информационных центров в геологической отрасли. Вследствие этого они представляют интерес для практической реализации.

Однако следует отметить, что оптимизация по одному параметру не всегда дает нужные результаты. Дело в том, что структура, оптимальная по стоимости, далеко не обязательно является оптимальной по временному критерию. Для корректного описания системы нами разработан аппарат многопараметрической оптимизации, позволяющий отбирать структуры, оптимальные и по стоимости и по времени одновременно. Для этого производится анализ каждой структуры на параметр, являющийся суммой стоимости и оперативности. Полученные результаты приведены на рис. 6.

Таким образом, результаты моделирования по временному критерию лишь частично скорректировали данные, полученные при моделировании по стоимостному критерию. Совмещение результатов моделирования по временному и стоимостному критериям позволило выбрать несколько вариантов, подлежащих дальнейшей проработке. Это три варианта организации на этапе сбора и обработки материалов и два варианта на этапе информационного обслуживания. Всего они дают нам шесть различных сочетаний, т. е. вариантов структур организации информационных связей в АСНТИ.

Дальнейшее исследование на модели заключается в проработке представляющих интерес для практической реализации вариантов структур и обсуждении их с проектирующей организацией.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ МИНИСТЕРСТВА ГЕОЛОГИИ СССР

На современном этапе развития целесообразно, чтобы отраслевая автоматизированная система НТИ (АСНТИ) в геологии состояла из отраслевого (ОЦНТИ), восьми специализированных (СЦНТИ) и десяти региональных (РЦНТИ) информационных центров, а также органов НТИ во всех остальных организациях отрасли (территориальных научно-исследовательских институтах, их филиалах и отделениях, специализированных управлениях, трестах, крупных экспедициях, конструкторских бюро, научно-производственных объединениях и на заводах).

Число информационных центров в АСНТИ не является постоянным, в будущем оно будет корректироваться в соответствии с тематическими направлениями развития геологии (специализированные центры) и региональной структурой геологической службы (региональные центры).

Специализированные центры создаются на базе ведущих головных (центральных) научно-исследовательских институтов отрасли с филиалами во всех остальных центральных научно-исследовательских институтах.

Региональные центры создаются при министерствах, управлениях геологии КазССР, Грузии, УзССР, ЛитССР и территориальных геологических управлениях Мингео РСФСР.

Таким образом, и в структуре АСНТИ Мингео СССР имеет место схема информационных связей с одноступенчатым посредничеством для восходящего потока и без посредничества для нисходящего потока научно-технической информации (рис. 7).

Информационные центры несут основную нагрузку в АСНТИ по выполнению главных функций информационной деятельности: сбору и обработке информационных материалов и информационному обслуживанию.

Обе функции информационной деятельности будут выполняться в АСНТИ децентрализованно. Так, сбор и обработка материалов будет осуществляться через сеть из отраслевого, специализированных и региональных центров. Опубликованные материалы будут собираться и обрабатываться через соответствующие им по тематике специализированные центры, а неопубликованные материалы — через соответствующие им по территории региональные центры. Отраслевой центр собирает и обрабатывает опубликованные и неопубликованные геологические материалы общепрофильного профиля. После обработки

один экземпляр всех материалов будет направляться в отраслевой центр, который, в свою очередь, будет производить исчерпывающее комплектование основных звеньев АСНТИ (специализированных и региональных центров). При этом все неопубликованные материалы в соответствии с тематикой будут направляться в специализированные центры, а опубликованные — в региональные центры.

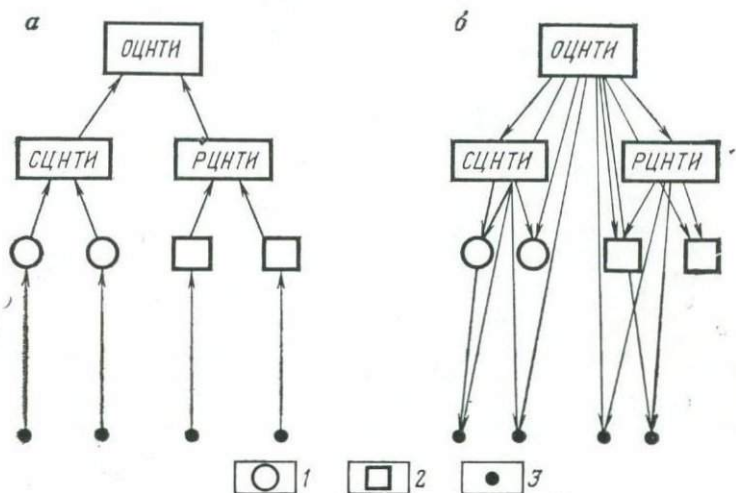


Рис. 7. Схема информационных связей в отраслевой системе научно-технической информации

а — восходящий поток НТИ. *б* — нисходящий поток НТИ
 1 — филиалы СЦНТИ, 2 — филиалы РЦНТИ, 3 — низовые (рядовые) органы НТИ

В результате будет завершён этап сбора материалов с однократной их обработкой и одноразовым вводом в АСНТИ с последующим исчерпывающим комплектованием основных звеньев АСНТИ — специализированных и региональных центров.

Информационное обслуживание (ИРИ, система ответов на разовые запросы и подготовка материалов к изданию) также будет осуществляться в АСНТИ децентрализованно через сеть центров (отраслевого, специализированных и региональных) применительно к различным категориям потребителей Мингео СССР (научные работники, работники производственных и проектно-конструкторских организаций и административно-управленческий аппарат). Специалисты смежных отраслей народного хозяйства, которым в АСНТИ Мингео СССР предоставляются некоторые виды услуг (ответы на разовые запросы и информационные издания), будут обеспечиваться ими через региональные центры того региона, на территории которого они проводят геологические исследования.

На этапе сбора и обработки материалов загрузка центров АСНТИ будет распределяться следующим образом. На сбор и обработку всех ежегодно создаваемых геологических материалов и ввод их в АСНТИ тратится 9712 чел.-дней в течение года, из них на сбор и обработку опубликованных геологических материалов, которые осуществляются через сеть СЦНТИ и частично ОЦНТИ, приходится 8346 чел.-дней (80%). В то же время на сбор и обработку неопубликованных геологических материалов, которые проводятся через сеть РЦНТИ и частично ОЦНТИ, приходится только 1366 чел.-дней (15%). Следовательно, основная нагрузка по сбору и обработке геологических материалов в АСНТИ падает на специализированные центры. Нагрузка по сбору и обработке опубликованных геологических материалов между специализированными центрами находится в прямой зависимости от количества ежегодно издаваемых материалов по тематике, закрепленной за центром, а нагрузка по сбору и обработке неопубликованных геологических материалов между региональными центрами — от количества ежегодно появляющихся материалов по территории, закрепленной за центром.

На долю ОЦНТИ на этапе сбора и обработки материалов приходится лишь незначительная часть как опубликованных (3%), так и неопубликованных (2%) геологических материалов общеотраслевого профиля. В основном же ОЦНТИ будет выполнять на этом этапе координирующую и методическую роль в АСНТИ. Это связано с тем, что, как бы четко ни была определена тематика отрасли, все же некоторые вопросы отдельных направлений пересекаются и возникает опасность дублирования при сборе и обработке материалов. Частично это дублирование можно избежать при хорошо налаженной координации работ. При этом необходимо отметить возникающие при координации работ трудности: невозможность полного разграничения между направлениями отрасли, рост числа научно-технических журналов, а также публикуемых в них статей и, самое главное, комплексность геологической информации. Все это препятствует четкому распределению документов по разделам при комплектовании. В значительной мере помогает осуществлению координации работ при сборе и обработке материалов и вводе их в АСНТИ «Координационный перечень источников информации, подлежащих одноразовой обработке в информационных центрах», который подготовлен ОЦНТИ ВИЭМС для всех АСНТИ.

«Координационный перечень источников информации» составлен на основе той классификации, по которой тематика отрасли в целом разделена на сферы деятельности центров. Для разграничения основных понятий, предметов и отношений в «Координационном перечне» дана классификация тематики каждого раздела. В нем указываются источники информации (первичные и вторичные): опубликованные (отечественные и зарубежные) и неопубликованные, подлежащие обработке в

соответствующих специализированных и региональных центрах. Очень важно значение «Координационного перечня» в том случае, если один раздел геологии обрабатывается несколькими центральными научно-исследовательскими институтами.

«Координационный перечень» определяет только источники информации, подлежащие обработке в соответствующих специализированных и региональных центрах для ввода их в АСНТИ, но он не ограничивает комплектование на основе этих источников специализированных и региональных СИФов.

Нагрузка по информационному обслуживанию в АСНТИ при общей трудоемкости, равной 162,52 (в условных единицах), распределяется между центрами следующим образом: отраслевой 25,96 (16%), специализированные 70,80 (44%), региональные 65,76 (40%).

Распределение нагрузки между отдельными специализированными информационными центрами СЦНТИ, обслуживающими определенные категории потребителей всеми видами услуг, находится в зависимости от числа обслуживаемых специалистов, их информационных потребностей и числа источников НТИ, с которыми приходится оперировать при том или ином виде обслуживания.

Распределение нагрузки между отдельными региональными информационными центрами (РЦНТИ), обслуживающими определенные категории потребителей всеми видами услуг, также зависит от тех же основных параметров информационного процесса (источников НТИ, потребностей и потребителей).

На долю ОЦНТИ на данном этапе (информационное обслуживание), помимо обслуживания работников административно-управленческого аппарата, а также научных работников и работников производственных организаций с широким диапазоном запросов, отводится также координирующая и методическая роль. Возможно, из-за сложности координации работ появится необходимость составления «Координационного перечня потребителей», в котором будут отражены все прямые и обратные связи различных групп потребителей с соответствующими центрами. По-видимому, одни и те же научные работники будут обращаться в несколько специализированных центров, то же можно отметить и в отношении работников производственных организаций, которые также будут стоять на обслуживании в нескольких региональных центрах. При запросах широкого тематического и регионального диапазона, охватывающих сферы деятельности нескольких специализированных или региональных центров, не исключается возможность обращения потребителей любой группы в отраслевой центр. В соответствии с нагрузками будут определяться мощности соответствующих центров.

Основанная на современных машинных методах отраслевая автоматизированная система научно-технической информации

(АСНТИ) будет достаточно четко функционировать лишь в том случае, если она действительно будет системой, а не совокупностью слабо или вовсе не связанных между собой информационных центров. Для придания такой системе целенаправленности необходимо постоянное управляющее воздействие. Последнее предполагается осуществлять через отраслевой центр. Необходимость постоянной корректировки системы вызвана тем обстоятельством, что, как это было показано выше, такие параметры системы НТИ, как тематическая направленность крупных групп абонентов (открытие одних тем и закрытие других или даже образование одних организаций и ликвидация других), количество информации, создаваемой по различным тематическим направлениям, информационная активность абонентов, подвержены изменениям. Последнее обстоятельство определяет недогрузку или перегрузку информационных центров по различным операциям обработки информации. В самой критической ситуации отраслевая АСНТИ будет полностью неработоспособна. Вероятность такой ситуации невелика. Скорее всего при недостаточном или неправильном управлении система будет работать плохо с точки зрения стоимостных и верменных параметров. Работа системы может также осложниться тем, что практически будет невозможно оказывать абонентам некоторые виды услуг из-за того, что, например, соответствующее оборудование будет занято на операциях, стоящих в начале технологической цепочки.

Корректировка, которой должна подвергаться отраслевая АСНТИ для улучшения ее работы, может оказаться весьма значительной. Так, например, может оказаться необходимой организация новых или ликвидация старых информационных центров. Разумеется, подобное существенное изменение структуры системы сможет производиться только после согласования с руководством информационной системы соответствующих предложений, подготавливаемых автоматически. Очевидно также, что для обеспечения достаточной стабильности и устойчивости системы подобные изменения не должны быть частыми.

Более частыми изменениями являются такие, которые позволяют компенсировать перегрузку определенного информационного центра автоматизированной системы по определенной операции обработки информации (например, по ее перфорации) другим центром, который работает с недогрузкой по этой операции или обрабатывает менее важную информацию. На первом этапе изменения работы системы такого рода будут происходить также по согласованию с руководством системы, а на втором — автоматически.

Перед принятием любого решения выдаются его различные варианты, из которых выбираются такие, которые обеспечивают наименьший ущерб всей системе в целом. С этой целью вводится и каждый раз обсчитывается особый параметр

«ущерб системе», возникающий от принятия (или непринятия) соответствующего решения. Таким образом, разработана система непрерывного (частично автоматизированного) слежения за многими параметрами деятельности отраслевой АСНТИ, позволяющая добиться оптимального режима ее функционирования.

Следует особо отметить, что даже в отдаленном будущем вряд ли возможно создание разработок, позволяющих автоматически управлять такой сложной организацией, как отраслевая система научно-технической информации. Многие решения (особенно по таким кардинальным проблемам, которые приведены выше) будут приниматься только руководством системы на основании подготовленной автоматическим способом информации. Разумеется, и ответственность за принятие или непринятие того или иного решения будет нести это руководство, а не тот механизм, который подготавливал для него различные варианты решений.

Невозможность полностью автоматического решения управления сложной системой объясняется тем, что принятие решения необходимо основывать не только на параметрах, которые легко подвергаются обсчету, но и на таких, которые трудно или вообще не поддаются формализации. Сюда относятся различные социальные, административные, психологические, интуитивно-прогнозные и многие другие соображения.

Таким образом, система автоматического непрерывного слежения за отраслевой автоматизированной системой научно-технической информации в геологии является, строго говоря, не управляющей, а советующей системой, которая представляет уполномоченным лицам принимать решения, варианты этих решений и их возможные последствия.

Под управляющим воздействием, как обычно в теории автоматического регулирования, понимается поддержание ряда параметров в определенных интервалах или оптимизация (минимизация или максимизация) таких параметров. Последние традиционно подразделяются на экономические и эксплуатационные. К первым в нашем случае относится стоимостный критерий, ко вторым — временной и релевантный (последний обычно состоит из двух показателей — полноты и шума). Очевидно, что параметры стоимости, времени и шума должны быть минимизированы, параметр же полноты должен быть максимизирован.

Все перечисленные параметры зависят в первую очередь от специализации информационных центров, под которой понимается взаимодействие, исключаящее дублирование их тематики. Подобная ситуация является сугубо теоретической, особенно в современной науке, в которой столь развит процесс взаимопроникновения. Тем более это характерно для геологии, информация которой отличается весьма высокой много-

аспектностью, поэтому необходимо, по крайней мере, уменьшать дублирование.

В какой-то мере дублирование полезно, ибо оно увеличивает надежность системы, позволяя одному центру в случае необходимости выполнять некоторый объем работ других.

Аналогичное понятие специализации предьявляется и к региональным информационным центрам, разумеется, в том смысле, что каждый из них должен обрабатывать информацию исключительно по своему региону. Для снабжения своих потребителей информацией, в которой центр не компетентен, он должен обратиться в соответствующий специализированный или региональный информационный центр.

Особо следует отметить, что отраслевая автоматизированная система научно-технической информации не может иметь структуру, заданную раз и навсегда. Как и любая система, для того чтобы функционировать нормально, она должна обладать так называемой «оперативной подстройкой», т. е. достаточно часто перестраивать некоторые из своих параметров, чтобы успевать за происходящими изменениями. В ряде случаев, например, как было указано, такая перестройка может быть весьма существенной, заключаться в организации нового или в ликвидации старого центра (центров). Однако более типичными для рассматриваемой системы должны явиться именно оперативные, текущие, сравнительно небольшие изменения ее параметров.

Для определения необходимости тематической переориентации центров нами разработан следующий механизм. Современные типовые информационно-поисковые системы, которыми оснащаются и будут оснащаться геологические информационные центры, формируют и постоянно корректируют в каждом центре частотный дескрипторный словарь, т. е. словарь, в котором дескрипторы расположены по частоте их встречаемости в документах данного центра. Эти словари находятся на магнитных лентах и по разработанной нами методике могут автоматически сравниваться друг с другом. Та часть дескрипторов, которая соответствует средней части частотного словаря, хорошо идентифицирует массив документов по тематике данного центра. Таким образом, достаточно хорошее представление о специфике последнего возможно получить, сравнивая не сами документы, а лишь частотные словари, полученные из этих документов, что не только проще в математическом и техническом отношении, касающихся выполнения данной задачи, но и значительно эффективней с принципиальной точки зрения. Последнее объясняется тем, что при сравнении самих документов различных информационных центров представление о распределении их тематик было бы значительно искажено малоинформативными высококачественными и низкокачественными дескрипторами.

Заметим, что для специализированных информационных центров характерной является чаще терминология негеографического характера. Дескрипторы же географических привязок в основном должны применяться для определения сферы деятельности региональных информационных центров.

Если значительная часть дескрипторов, имеющих среднюю частоту в словарях двух или большего количества центров, совпадает, можно считать это признаком неудачного распределения тематик между центрами. В этом случае руководству системы будут автоматически подготавливаться материалы с предложениями о сокращении числа центров.

Другой неблагоприятной ситуацией можно считать такую, при которой в некотором центре имеется значительная хвостовая (низкочастотная) часть словаря, входящая полностью или почти полностью в среднечастотную часть словаря другого центра. Видимо, при функционировании системы подобная ситуация будет встречаться наиболее часто. В этом случае необходимо освободить первый центр от части информации, не соответствующей его тематике, и скорректировать информационные потоки таким образом, чтобы они попали в соответствующий центр.

Вообще через определенное время (порядка одного-двух лет) после начала функционирования системы частотные словари ее центров должны достаточно стабилизироваться. Если же этого не происходит и если хвостовая часть аналогичного состава появляется в другом центре (а тем более в других центрах), то это является признаком того, что для определенной тематики не существует центра, что вряд ли может служить достаточным доводом для немедленного создания нового центра (по крайней мере, если количество подобной информации не очень велико). Скорее всего такую информацию надо направлять в некий особый центр, который и будет заниматься ее обработкой. Видимо, таким центром может быть отраслевой центр, так как планируется, что его фонды должны содержать всю информацию системы. Из этого вытекает требование приемки информации, не типичной ни для одного из специализированных и региональных центров.

Заметим, что подобные исследования возможно производить уже сейчас. В дальнейшем же при развитии обмена информацией между ЭВМ по телефонным и телеграфным каналам связи сравнение частотных дескрипторных словарей различных центров можно будет проводить еще более быстро и удобно.

Типовые информационно-поисковые системы, которыми укомплектовываются геологические информационные центры, предусматривают обратную связь центра с потребителями посредством особых отметок, которыми потребитель оценивает полученную информацию. Обобщенные оценки информации центра хорошо характеризуют его работу. Если же характери-

стики частотных словарей центров, о которых сказано выше, появляются совместно с плохой релевантностью выдачи по той или иной тематике (причем эта низкая релевантность устойчива), то это служит доводом в пользу изъятия данной тематики из компетенции данного центра.

Следует отметить, что изменение информационных потоков, направленное на улучшение функционирования всей системы, не предполагается производить автоматически даже в отдаленном будущем. Автоматически же подготавливается информация, необходимая для принятия решения. Важной частью этой информации, представляемой руководству системы, являются возможные варианты изменений. Число таких выдаваемых вариантов не превосходит одного порядка, хотя при желании лица, принимающего решение, оно может быть увеличено.

Оценка эффективности деятельности системы по характеристикам ее частотных словарей и по отзывам абонентов является объективной, но не конструктивной. Указывая на участки, в которых информационная деятельность протекает неблагоприятно, эта оценка, вообще говоря, не дает способов коррекции выявленных недостатков. Выявленные же недостатки возникают по причине отклонения распределения потоков по информационным центрам от оптимального. Причины подобных отклонений весьма многообразны и подробно разобраны в предыдущих разделах. С формальной точки зрения они объясняются понижением плотности групп информации, распределенной тематическим рубрикам классификации, соответствующей специализированным центрам АСНТИ.

Для обеспечения приемлемых временных характеристик системы отраслевой центр должен будет не только корректировать тематику специализированных и региональных центров, но и принимать меры к компенсации пиковых нагрузок. Последние могут возникнуть по двум причинам. Первая состоит в том, что происходит резкое, неожиданное увеличение информации по данной тематике, что, в свою очередь, может быть вызвано такими причинами, как крупные научные открытия, реализация какого-либо особо эффективного способа и т. п. Очевидно, что все подобные события являются по отношению к рассматриваемому центру внешними и что центр не может поэтому влиять на них, а лишь способен принимать меры к смягчению последствий этих причин. Вторая причина пиковых нагрузок заключается в зависимости производительности предприятия от времени года (на нее очень влияет, например, период летних отпусков). Эта зависимость особенно заметна в геологии. В зависимости от сезона у значительной части потребителей геологической информации меняется потребность не только в количестве информации, но и в ее тематике, языке, виде (патенты, статьи, монографии, ГОСТы и т. п.).

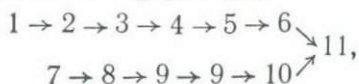
Явления такого рода возможно прогнозировать, а некоторые из них, являющиеся внутренними по отношению к данному центру (например летние отпуска), соответствующим образом планировать.

Для объективности необходимо отметить, что значительное число работ посвящено и долгосрочному планированию увеличения количества информации. Однако этот вопрос еще не настолько решен, чтобы соответствующие данные могли быть применены для промышленной эксплуатации системы.

Составление прогнозов сезонных колебаний потребителей информации по вышеуказанным параметрам является задачей отраслевого центра. Для ее решения требуются статистические данные по меньшей мере за несколько лет работы отраслевой системы. В задачу отраслевого центра должно входить также не только пассивное прогнозирование, но и принятие определенного решения для компенсации пиковой нагрузки. Здесь следует отметить, что, с точки зрения технологического деления, операции, выполняемые центрами, могут быть специфическими и неспецифическими. К первому виду относятся операции индексирования документов и запросов, определения релевантности, корректировка словарей и редакционные работы; ко второму — перфорация перфолент и перфокарт, перевод документов и запросов на машинный носитель (магнитную ленту), ретроспективный и направленный поиск и тиражирование изданий.

Компенсация пиковых нагрузок неспецифического характера, как правило, проще, чем специфического, так как выполнять подобные работы способен любой центр. Для специфических же работ отраслевому центру необходимо подобрать центр, где эти работы могут быть выполнены по крайней мере удовлетворительно. Задача осложняется тем, что найденный центр также может быть перегружен. Решение о дополнительной загрузке какого-либо центра должно исходить из понятия «ущерб системе». Если один центр способен компенсировать нагрузку другого без ухудшения собственных параметров (или, в крайнем случае, с небольшим их ухудшением), то его можно загрузить дополнительно. Однако всегда следует сначала сравнить ущерб системе, нанесенный при некомпенсируемости пиковой нагрузки первого центра, с ущербом от невыполнения вторым центром определенного объема своих работ.

Для анализа параметра «ущерб системе» приведем сначала обобщенные технологические цепочки одного из основных видов работ центра НТИ — избирательного и ретроспективного распространения информации:



где 1 — индексирование документов, 2 — контроль индексирования документов, 3 — корректировка документов, 4 — перфорация документов, 5 — контроль перфорации документов, 6 — корректировка перфолент и документов, 7 — индексирование запросов, 8 — контроль индексирования запросов, 9 — перфорация запросов, 10 — корректировка перфоленты запросов, 11 — обработка на ЭВМ.

Разумеется, здесь приведены операции, важные лишь для рассматриваемых проблем. По этой причине здесь отсутствуют такие операции, как резка табулограмм или заклейка конвертов, так как очевидно, что вряд ли целесообразно пересылать табулограммы, например, из Вильнюса во Владивосток для выполнения этих операций.

Ущерб системе зависит от двух величин: явного и вероятного ущерба. Первый является линейной функцией количества запросов, которые будут временно сняты с обработки в данном центре. Причем невыполнение какой-либо операции может повлечь за собой невыполнение другой или, что еще хуже, невыполнение других операций. В этом случае ущерб системе от невыполнения операции тем больше, чем ближе она стоит к началу соответствующей технологической цепочки. Так, невыполнение индексирования документов автоматически влечет за собой невозможность их перфорации, ввода в ЭВМ и, естественно, поиска по ним. Все эти операции должны быть перенесены на более поздние сроки. В этом случае может случиться, что сложившаяся крайне неблагоприятная ситуация, когда перегрузка некоторого центра, возникшая в результате указанного сдвига его собственных работ, совпадает с пиковой нагрузкой в результате увеличения информации по его тематике. В этом случае данный центр может быть надолго выведен из нормального режима функционирования. Подобная ситуация должна рассматриваться как аварийная, и отраслевой центр должен активно вмешаться для ее ликвидации или хотя бы смягчения ее последствий. На этот случай он должен иметь особый резерв оборудования и персонала (или, что представляется более реальным, резерв времени на имеющемся оборудовании).

Как явный, так и вероятный ущерб зависят от последствий задержки поступлений информации к потребителю. В связи с этим каждый абонент системы должен быть отнесен к соответствующей категории, от которой будет зависеть «весовой» коэффициент, принимающий участие в расчетах ущерба. Данный коэффициент является множителем, на который умножается соответствующий параметр. Таких коэффициентов предлагается три:

1) коэффициент, равный 1, соответствует категории потребителей, для которых задержка возможна;

2) коэффициент, равный 2, соответствует категории потребителей, для которых задержка нежелательна;

3) коэффициент, равный 3, соответствует категории потребителей, для которых задержка недопустима.

Очевидно, что первый коэффициент не изменяет величину ущерба системе

При подсчете явного ущерба системе от дополнительной загрузки данного центра необходимо обязательно учитывать уже существующую в данный момент перегрузку у центра, чтобы избежать описанный выше аварийной ситуации. Перегрузка может быть вызвана как тем, что неожиданно и незапланированно возрос поток, так и тем, что данный информационный центр в настоящее время уже выполняет некоторую сверхплановую работу или еще не вошел в нормальный режим после выполнения подобной сверхплановой работы. Кроме того, невыполнение центром даже собственных планов может быть вызвано перебоями с электроэнергией, внезапной необеспеченностью кадрами и т. п. Все эти причины, вообще говоря, не являются обязательным доводом для освобождения центра от новой сверхплановой работы, однако, разумеется, в данном случае принимать решение следует особенно осторожно.

Вероятностный ущерб системе является ущербом от выполнения данным центром таких работ, которые нельзя заранее точно планировать, например, обслуживание по разовым запросам потребителей ретроспективной информацией из других центров. Причем такой ущерб может быть нанесен и своими, и посторонними потребителями и может быть достаточно велик.

Вероятность попадания незапланированных запросов как от собственных, так и от сторонних потребителей в тот момент, когда центр будет выполнять сверхплановую работу, зависит от двух величин. Во-первых, от среднего числа таких запросов и, во-вторых, от положения временного интервала выполнения сверхплановой работы внутри интервала, по которому определено среднее число запросов. Поэтому, чем ближе временной интервал выполнения сверхплановой работы находится к началу последнего интервала, тем вероятность попадания в него данных запросов меньше, так как время для их появления еще есть. Чем ближе интервал сверхплановых работ располагается к концу интервала, по которому определялось среднее число запросов, тем это время меньше. В определенном случае (при совпадении правых границ интервалов) подобные запросы обязательно появятся при выполнении центром сверхплановой работы (для большей корректности надо было бы говорить не «обязательно», а «с достаточно большей вероятностью»). Таким образом, возможный ущерб системе, виновником которого является центр, не смогуший вовремя удовлетворить своих абонентов, прямо пропорционален среднему числу запросов за опреде-

ленный интервал, количеству времени, необходимому для выполнения сверхплановой работы и обратно пропорционален расстоянию между правыми границами рассматриваемых интервалов. Данное расстояние измеряется посредством количества интервалов времени выполнения сверхплановой работы до конца интервала, по которому определено среднее число запросов плюс единица.

Отметим одно небезынтересное обстоятельство. До сих пор говорилось, что вредные воздействия при их комбинации усиливают общий ущерб системе.

Однако может случиться и так, что они будут взаимно компенсировать друг друга (хотя мало вероятно, чтобы возможно было добиться их полной компенсации). Так, если в центре произошла задержка с индексированием документов в связи с необходимостью индексирования сверхплановой информации, которая будет затем передана на дальнейшую обработку в другой центр, то произойдет недогрузка центра по тем операциям, которые в технологической цепочке следуют за данной. Это необходимо сейчас же использовать для компенсации перегрузки этих операций в других центрах, что уменьшит общий ущерб системе.

В ближайшие годы необходимо будет компенсировать оставание центров только по таким наиболее трудоемким операциям, как индексирование документов и их перфорация. Скорей всего подобное положение будет существовать всегда, так как компенсация перегрузок работы ЭВМ связана со значительными техническими и организационными трудностями. В самом деле, чтобы один центр мог выполнять на ЭВМ операции для второго центра необходимо, чтобы у второго на его магнитных лентах находился массив документов первого, причем многочисленные корректировки этого массива, производимые в первом центре, должны каким-то образом (например, по телеграфным каналам связи) передаваться второму. Сложность, ненадежность и неэкономичность подобной процедуры очевидны. Они свели бы на нет всю выгоду от компенсации перегрузок. В связи с этим мы будем рассматривать компенсацию перегрузок только по перфорации и индексированию. Кроме того, в данное время необходимо ограничиваться рассмотрением только явного ущерба системе, так как нет смысла говорить о вероятной перегрузке центров, которых еще не существует. При появлении же данных о неявном ущербе системы их можно будет ввести дополнительно в принимаемый для расчета компенсации перегрузок механизм без какого-либо принципиального изменения его.

Ущерб, причиняемый центром системе, определяется как

$$U = \frac{\sum_i K_i}{N_2 - N_1}, \quad (33)$$

где N_1 — номер операции в технологической цепочке;

N_2 — номер последней операции в технологической цепочке;

K_i — весовой коэффициент i -го запроса.

Для выявления тех центров, которые должны компенсировать перегрузки других центров, применяется теоретико-игровой подход.

Для решения указанной задачи используется так называемая «игра с природой». Игровая матрица (табл. 50) имеет

Таблица 50

Матрица ущерба системы

| | C_1 | C_2 | ... | C_K |
|-----------|---------------|---------------|-----|---------------|
| $Ц_{и}^1$ | | $U_{2и}^{1*}$ | ... | $U_{кп}^{1*}$ |
| $Ц_{п}^1$ | | $U_{1п}^1$ | ... | $U_{кп}^1$ |
| $Ц_{и}^2$ | $U_{1и}^2$ | | ... | $U_{кп}^2$ |
| $Ц_{п}^2$ | $U_{1п}^{2x}$ | | ... | $U_{кп}^2$ |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| $Ц_{и}^K$ | $U_{1и}^1$ | $U_{кп}^{2x}$ | ... | |
| $Ц_{п}^K$ | $U_{1п}^1$ | $U_{кп}^2$ | ... | |

размер $2K \times K$, где K — количество центров в системе. Здесь $Ц$ означает центр (верхний индекс — номер центра, нижний индекс — выполняемую операцию: и — индексирование, п — перфорация). C означает состояние соответствующих центров (нижний индекс — номер центра; звездочка у индексов показывает, что для центра, соответствующего строке, центр, соответствующий данному столбцу, может выполнять операцию индексирования).

В клетках матрицы показан отрицательный ущерб, т. е. польза, которую центр может принести, компенсируя перегрузку некоторого центра. Причем он может компенсировать перегрузку некоего центра не только потому, что его собственные дела по выполнению данной операции очень хороши, а и вследствие того, что у него не выполнена операция (операции),

стоящая в технологической цепочке раньше данной и обусловившая, таким образом, его недогрузку по данной операции. Столбцы, соответствующие состояниям, заполняются автоматически информацией, поступающей от центров до принятия решения о центрах—компенсаторах перегрузок. Выбор исследователей системы стратегии соответствует выбору им определенной строки, соответствующей номеру центра—компенсатора перегрузок. После принятия решения величина ущерба в соответствующей клетке игровой матрицы увеличивается на компенсируемый данным центром ущерб.

Для обеспечения большей объективности используется не один, а три критерия принятия решения. Максиминный критерий Вальда, определяемый как

$$W = \max_i \min_j \alpha_{ij}, \quad (34)$$

где \max_i означает максимум по всем i , \min_j — минимум по всем j , α_{ij} — выигрыш при применении стратегии i при состоянии природы j , автоматически выбирает стратегию, обеспечивающую максимум минимального выигрыша. Иными словами, он гарантирует системе выигрыш не менее максимина W . Этот критерий дает оптимальное решение при самых худших условиях «игры с природой».

Для применения следующего критерия используется матрица, заполненная не значениями выигрышей (или проигрышей), а значениями так называемых «рисков». Риск определяется как

$$r_{ij} = \beta_j - \alpha_{ij}, \quad (35)$$

где r_{ij} риск игрока при его стратегии i при состоянии природы j , α_{ij} элемент матрицы выигрышей $\beta_j = \max_i \alpha_{ij}$.

Используя матрицу рисков критерий Сэвиджа позволяет исследователю автоматически выбрать в условиях неопределенности стратегию, обеспечивающую самый минимальный риск в самой неблагоприятной ситуации

$$\rho = \min_i \max_j r_{ij}. \quad (36)$$

Критерий пессимизма—оптимизма Гурвица, о котором мы упоминали выше, требует от исследователя задания механизму, производящему автоматический выбор стратегии, коэффициента, посредством которого исследователь на основании имеющейся у него неформальной и формальной информации, опыта и интуиции оценивает оптимистичность ($b=0$ — крайний оптимизм) или пессимистичность ситуации ($b=1$ — крайний пессимизм). Вид критерия:

$$H = \max_i \{b \min_i \alpha_{ij} + (1-b) \max_i \alpha_{ij}\}. \quad (37)$$

Если стратегии, выбранные на основании трех критериев, не совпадают, исследователю приходится принимать решения самостоятельно. В данном случае он обязан решить: какой критерий реальнее оценивает существующую ситуацию в системе. Лица, обслуживающие систему, производят распределение абонентов по центрам согласно их тематическим профилям или вручную (если решение очевидно), или автоматически [61]. В этом случае применяется аппарат линейного программирования.

Все сказанное о компенсации перегрузок не имеет смысла (или почти не имеет смысла) при использовании традиционных каналов связи. В самом деле, если какой-либо центр может произвести дополнительно некоторый объем перфорации, а необходимая информация поступит к нему по почте недели через три, польза от подобной компенсации перегрузок будет невелика.

Как для решения задач оперативного управления системой, так и для оперативной передачи абонентам особо срочной информации необходимо использование современных средств связи. В противном случае любые взаимодействия между центрами окажутся нереальными. На практике же, в силу сложности, ненадежности и продолжительности обмена информацией по традиционным каналам, спроектированные связи значительно ослабевают, а подчасую и полностью затираются. Подобная закономерность вообще характерна для контактов между географически отдаленными пунктами. Так, в монографии [33] приводится результат многочисленных наблюдений интенсивности α_{ij} перевозок, пересылок или иных контактов между двумя регионами i, j . Интенсивность контактов при прочих равных условиях следующим образом зависит от их взаимной удаленности:

$$\alpha_{ij} = c/r_{ij}^d, \quad (38)$$

где c и d константы, причем $1 \leq d \leq 3$.

Резкое ослабление интенсивности контактов приводит к тому, что каждый информационный центр стремится создать хотя бы небольшие и неквалифицированно организованные (в силу отсутствия у них специалистов данного профиля) собственные информационные массивы по многим тематическим подразделам. Таким образом, нарушается основная идея современной отраслевой автоматизированной системы — одноразовая обработка информации.

В современной традиционной системе одна и та же информация может обрабатываться до пяти раз, в основном недостаточно быстро и качественно в силу причин, изложенных выше. Для устранения подобного положения во внедряющейся в настоящее время автоматизированной отраслевой информационной системе предусмотрены следующие способы вывода информации из ЭВМ: вывод всей информации ответа или ее

части на АЦПУ, вывод информации на 7-дорожечную перфоленту для последующего ее использования в устройстве автоматического получения диамикрокарт или их увеличенных копий и, наконец, вывод на 5-дорожечную ленту для дальнейшей передачи абоненту по телеграфным каналам связи. Первый способ требует следующей технологической цепочки: резка табулограмм — сортировка выдачи по соответствующим конвертам — надпись на соответствующих конвертах соответствующих адресов — операции почтовой отправки — операции почтовой приемки — вскрытие конвертов — доставка информации абоненту.

Все указанные операции необходимо проводить дважды в силу того, что абонент должен выслать в адрес обслуживающего его центра так называемую «карточку обратной связи», которая дает возможность осуществления подстройки системы и повышения, таким образом, ее эксплуатационных параметров.

При выводе на 7-дорожечную перфоленту, которая используется для автоматической выборки диамикрокарт, функционирование системы происходит по следующей технологической цепочке: снятие с перфоленточного вывода 7-дорожечной перфоленты — постановка перфоленты в автоматическом накопителе диамикрокарт (АНД) — получение микрокопий (или увеличение копий) — сортировка выдачи — доставка выдачи абонентам. Если абоненты удалены от местонахождения АНД, к приведенной технологической цепочке прибавляют также операции помещения диамикрокарт или увеличенных копий в конверты, надписывание адресов абонентов, а также вскрытие конвертов абонентами.

При выводе информации на 5-дорожечную перфоленту для пересылки ее абонентам по телеграфным каналам связи перфолента, полученная из устройства вывода перфоленты ЭВМ, помещается в считывающее устройство, оператор набирает на номерообразователе телетайпа номер абонента и следит за нормальным прохождением перфоленты. Заметим, что номер абонента перфорируется на той же перфоленте, на которой находится информация, специальным визуальным читаемым кодом. Указанный программно-реализуемый код позволяет представлять пробивками на перфоленте арабские цифры.

Очевидно, что в последнем случае обслуживание абонентов осуществляется по самой короткой технологической цепочке, наиболее быстро и с минимальным количеством персонала. Кроме того, незначительное количество операций технологической цепочки заметно повышает надежность работы системы. При наличии устройства М-1560 возможна более эффективная реализация указанного режима. В этом случае можно будет устранить операции получения перфоленты из ЭВМ, постановки ее в считывающее устройство телетайпа, считывание с

нее номера абонента, набора этого номера на номерообразователе и слежение за прохождением перфоленты.

Применение устройства «Минск-1560» (М-1560) резко повысит надежность функционирования системы. Повышение надежности происходит за счет следующих факторов:

1. Электромеханические устройства ЭВМ являются самыми ненадежными из всего комплекса ее устройств. Так, вероятность появления ошибки в устройстве вывода перфоленты составляет 1/200. Вероятность появления ошибки в устройстве считывания перфоленты составляет примерно такую же величину. Таким образом, вероятность появления ошибки при реализации указанных операций составит 1/100.

2. Хотя номер абонента, находящийся перед началом соответствующей информации, и является визуально читаемым, его читательные свойства невелики. По нашим наблюдениям, вероятность ошибки при его считывании составляет в среднем 1/40, доходя в некоторых случаях даже до 1/10. Очевидно, что эта величина значительно увеличивается при утомлении оператора и при ухудшении светового режима в помещении.

3. Вероятность появления ошибки при функционировании номерообразователя составляет оценочно такую же величину, как и у прочих электромеханических устройств ЭВМ — порядка 1/200.

Если ошибка появляется при обработке информации, которую мы условно назовем «важной», то подобное положение является совершенно нетерпимым. Под «важной информацией» понимается информация, при неправильной обработке которой остальная информация практически не может быть использована. Под «важную информацию» попадает, например, номер абонента. В случае некачественной обработки этого номера, с одной стороны, произойдет потеря информации для того абонента, для которого она является «релевантной», с другой — абонент, не заказавший данную информацию, получит ее в качестве «шума», но пока он разберется в этом, ему, возможно, придется затратить много усилий и времени.

Если же ошибка появляется при обработке остальной информации, то это хотя и нежелательно, но терпимо. Если принять средний объем информации, поступающий к потребителю в 5000 символов, а долю «важной информации» в среднем 15%, то легко оценить вероятность появления ошибки при обработке как «важной», так и остальной информации при использовании третьего режима вывода ответов абонентам в такой модификации, в которой он реализуется в настоящее время, т. е. без использования устройства М-1560.

Формула для подсчета этой вероятности имеет следующий вид:

$$h(A_1 + A_2) + A_3 + A_4, \quad (39)$$

где η — доля «важной информации»;

A_1 — вероятность появления ошибки при выводе перфоленты из устройства вывода перфоленты ЭВМ;

A_2 — вероятность появления ошибки при вводе перфоленты;

A_3 — вероятность ошибки оператора при наборе номера абонента на номерообразователе;

A_4 — вероятность сбоя номерообразователя.

При принятых оценках эта величина составляет 0,032. Если принять, что в среднем в информационном автоматизированном центре в день по телеграфным каналам связи передается 1000 документов, то информация 32 из них или не будет использована, или, что еще хуже, будет использована в неправильном виде.

Следует отметить, что здесь не принят во внимание тот вклад в ошибку, который обязан своим происхождением случаю, когда оператор правильно набирает номер на номерообразователе, но по ошибке вставляет в считывающее устройство не ту ленту. Мы не имеем каких-либо сведений о величине ошибок подобного рода, однако ясно, что они будут увеличивать общую величину ошибки при выводе информации на перфоленту и вводе этой перфоленты для передачи информации по телеграфным каналам связи.

Подсчитаем теперь насколько применение устройства М-1560 увеличивает надежность работы автоматизированной системы научно-технической информации. Ошибка при передаче информации по телеграфным каналам может произойти с вероятностью $5,85 \cdot 10^{-3}$. Следовательно, общая вероятность ошибки при использовании существующей сейчас методики составляет 0,033. При использовании же устройства М-1560 вероятность ошибки составит только $5,85 \cdot 10^{-3}$.

Мы не учитываем здесь вероятности других причин искажения информации, например в процессоре ЭВМ, так как по сравнению с рассмотренными они пренебрежимо малы (10^{-7}). Таким образом, при использовании устройства М-1560 надежность работы отраслевой системы в аспекте передачи информации по линиям связи увеличивается в 6 раз. На самом же деле это число является заниженным, ибо, как было указано выше, у нас не имеется сведений о величине вероятности ошибок, вызванных постановкой в считывающее устройство для передачи по телеграфным каналам связи не той перфоленты.

Весьма эффективно применение устройства М-1560 и с точки зрения улучшения временных характеристик системы. Вывод на перфоленту производится со скоростью 80 символов в секунду. При ежедневной выдаче по телеграфным каналам 1000 документов каждый объемом в 500 символов продолжительность вывода их на перфоленте занимает около 1,7 ч.

Но так как при использовании М-1560 вывод из ЭВМ совмещается по времени с передачей информации по каналам связи, то полученные 1,7 ч являются чистой экономией времени. Неэкономичность применяемой методики очевидна. Правда, для сокращения затрат дорогостоящего машинного времени имеется возможность записывать информацию, подлежащую выводу на перфоленту, на магнитную ленту вывода с последующей ее разгрузкой на устройство вывода перфоленты. Однако подобная методика сопряжена с определенными организационными трудностями, состоящими в необходимости временного разрыва между получением ответа на запросы абонентов на магнитной ленте вывода и использования этих ответов для пересылки потребителям информации. Наличие подобного разрыва привело бы к тому, что экономический эффект от уменьшения затрат машинного времени не смог бы компенсировать потерь от задержки доставки информации.

Кроме того, необходимо учесть и потери времени от постановки полученных с выводного устройства перфолент в считывающее устройство для передачи по телеграфным каналам связи, на чтение оператором номера абонента и на набор этого номера на номерообразователе телетайпного аппарата. Немалую роль играют также потери времени, происходящие от ошибок оператора телетайпа.

Применение устройства М-1560 в автоматизированной системе научно-технической информации будет также оправдано и тем, что позволит обойтись без оператора, который должен принимать перфоленту из устройства вывода перфолент ЭВМ, вставлять ее в считывающее устройство телетайпа, набирать номер абонента на номерообразователе и вести учет переданной информации. Все приведенные операции, кроме двух последних, автоматизируются при использовании устройства М-1560. Последняя же может быть автоматизирована посредством несложной программы. Журнал учета переданной по телеграфным каналам информации целесообразно записывать на магнитную ленту вывода, подлежащую регулярной разгрузке на АЦПУ, например, раз в неделю. Возможно также разгружать ее еще реже, например, только тогда, когда возникают различные конфликтные ситуации с потребителями информации. Таким образом, и операция учета переданной по телеграфным каналам связи информации легко автоматизируется.

Следует отметить, что имеющийся вариант пересылки информации по телеграфным каналам связи без применения устройства М-1560 не предусматривает каких-либо методов контроля, а тем более исправления передаваемой информации. Математическое же обеспечение устройства М-1560 позволяет использовать разнообразные методы контроля правильности информации. Для использования в информационно-

поисковых системах представляет значительный интерес логический контроль информации, осуществляемый, например, по допустимым верхним и нижним значениям числовых параметров. Вряд ли целесообразно применять столь сложный способ контроля ко всей обширной числовой информации автоматизированной информационно-поисковой системы. Например, сведения о цене издания или числе страниц в нем явно не относятся к информации, которую выше мы назвали «важной информацией». В то же время важной информацией является, например, год издания документа или номенклатура листа карты, на котором находится описываемый в документе объект. Очевидно, что для осуществления логического контроля подобной информации должна быть подготовлена обширная семантическая информация, что само по себе является достаточно трудоемкой задачей. Осуществление логического контроля тем не менее оправдано тем, что он контролирует не только правильность передачи информации по телеграфным каналам связи, но и правильность обработки информации во всех подсистемах автоматизированной системы научно-технической информации.

Использование устройства М-1560 в отраслевой автоматизированной системе научно-технической информации не ограничивается только высококачественным и быстрым снабжением информацией. Данная система представляет собой сложную совокупность информационных органов, выполняющих многочисленные операции обработки информации. Для того чтобы система действительно была системой, а не, как это уже было указано, множеством слабо или совсем не связанных между собой информационных центров, необходима оперативная регулярная связь между ними, осуществляемая посредством современных технических средств. Только такая связь может осуществить удовлетворительное функционирование системы с точки зрения ее стоимостных и временных характеристик.

После выбора оптимального варианта структуры АСНТИ отрасли определялись функции информационных центров, входящих в АСНТИ на различных уровнях ее структуры.

АСНТИ Министерства геологии СССР, построенная по тематико-региональному принципу, является трехуровневой.

Первый уровень — отраслевой центр научно-технической информации (ОЦНТИ).

ОЦНТИ осуществляет в АСНТИ основную координирующую и методическую функцию. Одновременно с этим на этапе сбора и обработки материалов он ведет доукомплектование основных звеньев системы (специализированных и региональных информационных центров) и обработку некоторой части опубликованных и неопубликованных геологических материалов общепрофильного профиля в соответствии с «Координаци-

онным перечнем источников информации». На этапе информационного обслуживания ОЦНТИ ведет информационное обслуживание всеми видами услуг работников государственных органов, специалистов административно-управленческого аппарата Мингео СССР, министерств и управлений геологии союзных республик, а также потребителей (например, ведущих ученых), имеющих информационные потребности широкого тематического и регионального диапазона.

Второй уровень — специализированные информационные центры (СЦНТИ) проводят сбор и обработку опубликованных геологических материалов в соответствии с «Координационным перечнем источников информации» и отправку одного экземпляра их в ОЦНТИ. Ведут информационное обслуживание всеми видами услуг закрепленных за ними категорий потребителей информации. Осуществляют координирующую функцию в сборе, обработке материалов и информационном обслуживании по закрепленному за ними тематическому направлению.

Третий уровень — региональные информационные центры (РЦНТИ) проводят сбор и обработку неопубликованных геологических материалов в соответствии с «Координационным перечнем источников информации» и отправку одного экземпляра их в ОЦНТИ. Ведут информационное обслуживание всеми видами услуг закрепленных за ними категорий потребителей. Играют координирующую роль в сборе, обработке материалов и информационном обслуживании по закрепленному за ним региону.

Низовые (рядовые) информационные органы не участвуют в сборе и обработке материалов и одноразовом вводе их в АСНТИ. Они выполняют основную роль в доведении информации, получаемой из соответствующих центров, до потребителей — специалистов своей организации. Низовые информационные органы — непосредственные посредники между центрами и потребителями информации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проводившиеся более десяти лет исследования авторов далеко не исчерпывают все вопросы оптимизации структуры отраслевой автоматизированной системы научно-технической информации (АСНТИ) в Министерстве геологии СССР.

В результате определены основные элементы структуры создаваемой в отрасли автоматизированной системы научно-технической информации:

— количество информационных центров в составе АСНТИ (количественный параметр структуры);

— функции информационных центров в АСНТИ (организационно-функциональный параметр структуры).

Указанные основные элементы структуры АСНТИ определены применительно к начальному этапу ее развития. По мере функционирования АСНТИ отрасли будет происходить постоянная корректировка параметров системы, направленная на ее совершенствование.

Как было показано, АСНТИ будет эффективна лишь при постоянном изменении ее структурных и функциональных характеристик, причем часть этих изменений будет реализовываться автоматически.

Постановке задачи по оптимизации структуры АСНТИ отрасли предшествовало изучение основных параметров информационных потоков по геологии: источников и информационных потребностей специалистов геологического профиля. Получены данные по качественной и количественной характеристике источников геологической информации, которые использованы при оценке как общего ретроспективного фонда, так и текущих поступлений геологических материалов. Сделаны предложения по вопросам старения и рассеяния источников геологической информации. Определены тенденции роста источников информации по геологии и выведены формулы для прогноза роста источников информации на ряд ближайших лет.

Впервые приведена оценка информационных потребностей специалистов-геологов, относящихся к различным группам тематической специализации. Установлено, что четыре вида информационных потребностей имеют разное количественное соотношение для различных тематических групп специалистов. Введено понятие трудоемкости информационного обслуживания, устанавливающее взаимосвязь и взаимозависимость основных параметров информационных потоков: источников информации, потребителей и информационных потребностей.

На основе собранного материала появилась возможность

в постановке задачи по определению числа информационных центров в АСНТИ и их организационно-функциональным связям.

Полученные результаты положены в основу разработки отраслевой автоматизированной системы научно-технической информации (АСНТИ) Министерства геологии СССР, создание которой начато в 1970 г. В настоящее время сдана в промышленную эксплуатацию первая очередь АСНТИ из семи информационных центров. Создание остальных двенадцати, входящих во вторую очередь АСНТИ, намечено осуществить в 1976—1980 гг.

Дальнейшие исследования по оптимизации структуры АСНТИ отрасли будут направлены на решение вопросов взаимосвязи информационных центров как в рамках АСНТИ Министерства геологии СССР, так и в рамках ГСНТИ. Эта проблема на современном этапе приобретает первостепенное значение по стране в целом, в том числе по Министерству геологии СССР. В АСНТИ Мингео СССР проблема взаимосвязи центров стоит наиболее остро. Это объясняется, с одной стороны, комплексностью источников геологической информации, подлежащих вводу в систему, и, с другой — комплексностью информационных потребителей специалистов геологического профиля, являющихся абонентами на выходе системы. Отмеченные обстоятельства свидетельствуют с особой наглядностью о том, что АСНТИ отрасли сможет выполнить свои основные функции только при условии постоянных, устойчивых взаимосвязей между составляющими ее информационными центрами, если она действительно будет системой, а не совокупностью слабо или совсем не связанных между собой информационных центров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автоматизированные системы информационного комплекса в геологии. Под ред. В. Н. Мошкина. М., «Недра», 1973. 197 с.
2. Арзиани К. К. Основы организационного обеспечения процесса разработки АСУ-Геология. Обзор. М., ВИЭМС, 1974. 46 с.
3. Арзиани К. К., Суворов Д. П. Организация планирования и управления разработкой АСУ. Обзор. М., ВИЭМС, 1974. 39 с.
4. Алексеев А., Гитович Р. Общие вопросы информации и моделирования отраслевой системы информации. — «Электротехническая промышленность», 1970, вып. 349, с. 15—25.
5. Александрова К. А. Изучение потребностей в информации специалистов, работающих в области химии и химической промышленности. М., НИИ техн.-эконом. исслед. МХП СССР, 1969. 64 с.
6. Алпатов В. В. Статистическая оценка эффективности пользования научной и технической информацией. — «Научно-техническая информация», 1969, сер. 2, № 11, с. 3—4.
7. Асеев Ю. А. Опыт комплексного исследования системы научной информации. — «Научно-техническая информация», 1968, сер. 2, № 7, с. 9—11.
8. Беляевский Н. А., Волков С. Н. Из истории издания геологической литературы в СССР. — «Советская геология», 1964, № 4, с. 5—8.
9. Бородыня В. Н. Об информационных потребностях различных категорий специалистов. — «Научно-техническая информация», 1970, сер. 1, № 5, с. 10—13.
10. Брусиловский В. Я. Информационные и информативные системы. — «Научно-техническая информация», 1970, сер. 2, № 8, с. 7—9.
11. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем. М., «Наука», 1968. 355 с.
12. Вахабов В. К., Кирьянов Э. П. Принцип построения отраслевой информационной системы по приборостроению. Междунар. конгресс по науч. информации. М., 1968. 13 с.
13. Вишневская А. М. О статистическом моделировании функционирования информационных сетей. — В кн.: Прикладные задачи технической кибернетики. М., «Советское радио», 1966, с. 167—181.
14. Войшвалло Е. К. Попытка семантической интерпретации статистических понятий информации и энтропии. — В кн.: Кибернетика — на службу коммунизму М.—Л. «Энергия», 1966, с. 27—32.
15. Вопросы моделирования и оптимизации систем информационного обслуживания (сб. статей). М., Отд. ВНИИЭМ по НТИ в электротехнике, 1969. 60 с.
16. Вопросы моделирования и оптимизации систем информационного обслуживания (сб. статей). М., Спец. отделение ВНИИЭМ, 1970. 139 с.
17. Вопросы прогнозирования и организации информационных систем и центров. Под ред. В. Ф. Калинина. Ереван, 1969, 158 с.
18. Воробьев Г. Г. Проблемы документальной информации. — В кн.: Кибернетика и документалистика. М., «Наука», 1966, с. 18—25.
19. Войциков Б. Н. К вопросу работы территориальных межотраслевых информационных органов. — «Научно-техническая информация», 1967, сер. 1, с. 9—11.
20. Вчерашний Р. П., Шендеров В. З. Некоторые критерии оценки классификационных систем. — «Научно-техническая информация», 1968, сер. 2, № 1, с. 13—19.
21. Высоцкий А. Потребности специалистов в научной информации (общая характеристика состояния исследований). — «Научно-техническая информация», 1968, сер. 1, № 3, с. 3—7.

22. Гведашвили Г. А. Вопросы оптимизации информационных процессов. Киев, Общество «Знание», 1968. 29 с.
23. Глушков В. М. Гносеологическая природа информационного моделирования. — «Вопросы философии», 1969, № 10, с. 5—7.
24. Главнейшие реферативные журналы по геологии. — «Научные и технические библиотеки», 1960, № 8, с. 10—13. Авт.: Б. В. Кристальный, Е. Е. Захаров, З. С. Устинова и др.
25. Горбунов Г. Н. Основные направления научных исследований. — «Советская геология», 1968, № 2, с. 6—9.
26. Гробер В. Д. О выборе критерия оценки деятельности информационных служб. — «Научно-техническая информация», 1970, сер. 1, № 1, с. 5—7.
27. Громов А. Д. Информационные потребности. Информационные каналы. В кн.: Вопросы теории и практики информационной работы. М., Моск. дом науч.-техн. пропаганды им. Дзержинского, 1969, с. 35—48.
28. Гедримович Г. В. Рассеяние публикаций по металлургии в мировой периодике. — «Научно-техническая информация», 1968, сер. 1, № 11, с. 10—12.
29. Добров Г. М. Модель потока технической информации. — «Научно-техническая информация», 1966, № 6, с. 26—27.
30. Доклады Второй конференции информатиков Литвы. Вильнюс, РИНТИП, 1967. 144 с.
31. Дубинская С. А. Исследование потребностей в информации специалистов, работающих в области химии. — «Научно-техническая информация», 1967, сер. 2, № 4, с. 3—7.
32. Ермолова О. Н. Анализ источников вторичной информации по геологии. Обзор. М., ВИЭМС, 1972. 83 с.
33. Изард У. Методы регионального анализа: введение в науку о регионах. Пер. с англ. М., «Прогресс», 1966. 659 с.
34. Инструкция по составлению томов геологической изученности СССР. М., Госгеолтехиздат, 1959. 34 с.
35. Исследование информационных потребностей специалистов геологического профиля. М., ВИЭМС, 1972. 54 с. Авт.: А. А. Васильева, Б. В. Кристальный, Т. Я. Новикова, О. П. Орлик.
36. К вопросу о разработке кибернетической модели большой системы научно-технической информации в электротехнике. — «Научно-техническая информация», 1970, сер. 2, № 4, с. 17—19. Авт.: С. Г. Калинин, В. С. Немировская, В. П. Румянцев и др.
37. Ковалев Ю. Г. Анализ коммуникаций потоков документальной информации в информационной системе дорожной отрасли. — «Научно-техническая информация». 1971, № 7, сер. 1, с. 12—17.
38. Косолапов В. В. О методологических принципах разработки оптимальной системы информационных центров и библиотек. «Научно-техническая информация», 1967, сер. 1, № 2, с. 3—10.
39. Кристальный Б. В., Устинова З. С. Первичные документальные источники опубликованной геологической информации. М., ВИЭМС, 1971, 107 с.
40. Кристальный Б. В., Новикова Т. Я., Устинова З. С. О тенденциях роста потока отечественной геологической информации. — В кн.: Документалистика-69. Мат-лы I Всесоюз. симпозиума по документалистике, II том. Вильнюс, 1970, с. 134—138.
41. Линник Ю. В. Метод наименьших квадратов и основы математико-статистической теории обработки наблюдений. М., Физматгиз, 1958. 333 с.
42. Калинин С. Г., Немировская В. С., Рябенский С. С. Принципы и методология организации системы информации в электротехнике. М., Отделение ВНИИЭМ по научн.-техн. информации стандартизации и нормирования в электротехнике, 1967, 72 с.
43. Некоторые теоретические вопросы разработки иерархической системы справочно-информационного фонда. — «Научно-техническая информация»,

- 1970, сер. I, № 3, с. 15—17. Авт.: С. Г. Малинин, В. П. Румянцев, С. С. Рябенкий, Л. Н. Сумаронов.
44. Новикова Т. Я. О совершенствовании отраслевой системы научно-технической информации в геологии. — «Научно-техническая информация», 1971, сер. I, № 6, с. 18—20.
 45. Новикова Т. Я., Васильева А. А. Некоторые вопросы изучения потребностей в информации специалистов, работающих в области геологии. — «Научно-техническая информация», 1969, сер. I, № 8, с. 15—18.
 46. Новикова Т. Я. Информационные потребности различных групп потребителей в отраслевой системе НИИ по геологии. — «Научно-техническая информация». 1970, сер. I, № 10, с. 13—14.
 47. Новикова Т. Я. Некоторые вопросы рассеяния публикаций по геологии в отечественной периодике. — «Научно-техническая информация», 1970, сер. I, № 8, с. 15—16.
 48. Новикова Т. Я. Моделирование процесса сбора и обработки материалов в отраслевой информационной системе. — «Научно-техническая информация», 1972, сер. I, № 4, с. 15—20.
 49. Новикова Т. Я., Белякова Л. Т. Опыт работы информационного центра при павильоне «Геология на ВДНХ». — «Научно-техническая информация», 1968, сер. I, № 4, с. 5—7.
 50. Новикова Т. Я., Белякова Л. Т. Современное состояние информационного обслуживания специалистов в области геологии. — «Научно-техническая информация», 1971, сер. I, № 2, с. 16—17.
 51. Новикова Т. Я. Структура и динамика информационных потоков по геологии. Доклад на Второй конференции молодых ученых. М., ВИЭМС, 1968, с. 20—23.
 52. Новикова Т. Я. Об информационных потребностях специалистов в области геологии. «Научно-техническая информация», 1971, сер. I, № 8, с. 9—12.
 53. Пачевский Т. М. Методология исследований информационных запросов специалистов и эффективность информации. — «Научно-техническая информация», 1970, сер. I, № 4, с. 5—8.
 54. Пладис Р. И. Линейная модель планирования распространения документальной информации. — В кн.: Документалистика-69. Мат-лы I Всесоюз. симпозиума по документалистике, том I. Вильнюс, 1970, с. 152—159.
 55. Попилова Л. Л. К вопросу о классификации потребителей информации. — «Научно-техническая информация», 1967, сер. I, 2, с. 16—17.
 56. Пятьдесят лет советской геологии. М., «Недра», 1968. 419 с.
 57. Розовский Л. Б. Введение в теорию геологического подобия и моделирования. М., «Недра», 127 с.
 58. Смирнов В. И. Очерки металлогении. М., Госгеолтехиздат, 1963. 28 с.
 59. Соколов А. В. Типы информационных запросов специалистов и механизация поиска информации. — «Технические библиотеки СССР», 1966, № 2 (44), с. 16—22.
 60. Урсул Д. А. Информация и моделирование. Докл. 5-й Межвуз. конференции по физ. и мат. моделированию. М., 1968, с. 7—16.
 61. Хорафас Д. Системы и моделирование. Пер. с англ. М., «Мир», 1967, 419 с.
 62. Шароградский В. И. К вопросу о соотношении энтропии и количества информации. Вестник МГУ, сер. Философия, 1967, № 2, с. 52—62.
 63. Шафранский А. В. Количественный анализ научной информации в прикладной геофизике. М., ВИЭМС, 1973. 10 с.
 64. Экономические районы СССР. М., «Экономика», 1969. 525 с.

ОПЕЧАТКА

| Страница | Строка | Следует читать |
|----------|-----------|--|
| 36 | 14 сверху | по запасам (3,9%), Министер- ство цветной металлургии СССР |

Зак. 262/6717

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|------------|
| Введение | 3 |
| Анализ структуры информационных потоков в отраслевой системе научно-технической информации Министерства геологии СССР | 8 |
| I этап. Сбор и обработка информационных геологических материалов | 17 |
| II этап. Хранение, поиск и распространение материалов (информационное обслуживание) | 20 |
| Характеристика основных параметров информационных потоков по геологии | 23 |
| Источники научно-технической информации по геологии | 24 |
| Потребности в информации специалистов геологических организаций | 54 |
| Разработка структуры автоматизированной системы научно-технической информации Министерства геологии СССР | 81 |
| Определение числа информационных центров в автоматизированной системе НТИ | 86 |
| Моделирование процессов сбора, обработки информационных материалов и информационного обслуживания в автоматизированной системе НТИ | 104 |
| Некоторые вопросы оптимизации структуры автоматизированной системы научно-технической информации Министерства геологии СССР | 142 |
| Заключение | 164 |
| Список литературы | 166 |
| ИБ № 989 | |

Георгий Носифович Кужман ,
Татьяна Яковлевна Новикова,
Виктор Борисович Ольшвангер

СЕТЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ГЕОЛОГИИ

Редактор издательства В. В. Кузовкин
Обложка художника А. Е. Чучканова
Художественный редактор В. В. Евдокимов
Технический редактор Л. Я. Голова
Корректор Л. И. Округло
Сдано в набор 22/II 1977 г. Подписано в печать 24/VI 1977 г. Т-12167
Формат 60×90¹/₁₆ Печ. л. 10,5 Уч.-изд. л. 11,47 Бумага № 1
Заказ 262/6207-14 Тираж 2400 экз. Цена 1 р. 60 к.
Издательство «Недра», 103633, Москва, К-12, Третьяковский проезд, 1/19

Московская типография № 6 Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
109088, Москва, Ж-88, Южнопортовая ул., 24.

2328

ОБЪЕДИНЕНИЕ

1. Анализ структуры и организации управления предприятием, его производственной и организационно-управленческой деятельностью. Анализ структуры и организации управления предприятием, его производственной и организационно-управленческой деятельностью.

2. Анализ структуры и организации управления предприятием, его производственной и организационно-управленческой деятельностью.

3. Анализ структуры и организации управления предприятием, его производственной и организационно-управленческой деятельностью.

4. Анализ структуры и организации управления предприятием, его производственной и организационно-управленческой деятельностью.

5. Анализ структуры и организации управления предприятием, его производственной и организационно-управленческой деятельностью.

6. Анализ структуры и организации управления предприятием, его производственной и организационно-управленческой деятельностью.

7. Анализ структуры и организации управления предприятием, его производственной и организационно-управленческой деятельностью.

8. Анализ структуры и организации управления предприятием, его производственной и организационно-управленческой деятельностью.

9. Анализ структуры и организации управления предприятием, его производственной и организационно-управленческой деятельностью.

10. Анализ структуры и организации управления предприятием, его производственной и организационно-управленческой деятельностью.

НЕДРА