

УДК 622.014.3:553.042]:004.9

Аленичев Виктор Михайлович
доктор технических наук, профессор,
главный научный сотрудник
Институт горного дела УрО РАН,
620075, г. Екатеринбург,
ул. Мамина-Сибиряка, 58
e-mail: alenichev@igduran.ru

Аленичев Михаил Викторович
аспирант,
Уральский государственный
горный университет
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30
e-mail: alenichev@mail.ru

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ БАЗ ГЕОДАНЫХ

Аннотация:

Организационные структуры рассматриваются как открытые системы, тесно взаимодействующие с внешней и внутренней средами. Рассмотрено влияние внешней среды, представляющей собой микро- и макросреду, на функционирование предприятия. Обоснован методический подход к формированию баз геоданных, являющихся основной информацией внутренней среды горнодобывающего предприятия.

Ключевые слова: внешняя и внутренняя среда, источники информации, формирование баз геоданных, потенциальные пользователи

DOI: 10.18454/2313-1586.2016.01.012

Alenichev Viktor M.
doctor of technical Sciences,
professor, chief researcher
the Institute of mining, the Ural branch,
Russian academy of sciences,
620075, Yekaterinburg, Mamin-Sibiryak st., 58
e-mail: alenichev@igduran.ru

Alenichev Mihail V.
graduate student,
Ural State mining University,
Russia, 620144, Yekaterinburg,
Kuibyshev st., 30
e-mail: alenichev@mail.ru

ON THE ISSUE OF FORMATION OF GEODATABASES

Abstract:

Organizational structures are viewed as open systems, is working closely with internal and external environment. The influence of the external environment, which is a micro and the macro, the operation of the enterprise. Substantiated methodical approach to building geodatabases, which are the basic information of the internal environment of the mining enterprise.

Keywords: external and internal environment, sources of information, the formation of geodatabases, potential users

Внедрение различных технических, технологических, организационно-экономических, структурных и других мероприятий на любом предприятии, в том числе и горнодобывающем, возможно только при условии, если среда, в которой оно функционирует, допускает их реализацию. Изучение этого явления началось в первой половине XX века и вызвано в первую очередь влиянием динамики изменения факторов внешней среды и нарастанием кризисных процессов в экономике. Поэтому все организационные структуры предлагается рассматривать как открытые системы, тесно взаимодействующие с внешней средой, что потребовало развития ситуационного подхода, согласно которому выбор метода управления зависит от конкретной ситуации, определяемой в значительной мере внешними переменными факторами. Согласно этой концепции среда предприятия (организации) состоит из двух сфер: внутренней и внешней.

Внутренняя среда, отражающая хозяйственный организм предприятия, включает управленческий механизм и все производственные структуры независимо от их местоположения и сферы деятельности. В связи с этим геоинформационная система должна содержать необходимые и достаточные данные для обоснования способа разработки и внутренней структуры прогнозируемой геотехнологии, параметров основных и вспомогательных технологических процессов, средств комплексной механизации и эколого-безопасного функционирования горного предприятия. Выполнение этих требований обеспечит в условиях рыночной экономики получение максимальной прибыли, которая

реализуется через единственную подлинную цель бизнеса – поиск потребителя. В условиях отечественной горнодобывающей отрасли, за исключением мелких предприятий, как правило, поиск потребителя теряет смысл, поскольку горные предприятия входят в состав холдингов или компаний в качестве сырьевых придатков.

Внешняя среда, оказывающая значительное влияние на состояние внутренней среды, подразделяется на микро- и макросреду, первая из которых называется одним из следующих терминов: «рабочая», «непосредственное окружение», «среда прямого воздействия», вторая – «общая», «среда косвенного воздействия» (рис. 1).

Макросреда, оказывающая прямое влияние на функционирование горного предприятия, зависит от потребителей продукции, поставщиков оборудования, материалов и сервисных услуг, региональных органов субъекта Федерации и организаций, занимающихся научным, проектным и финансовым обеспечением.

Макросреда, охватывающая законодательные, политико-правовые, социально-экономические, экологические, социально-культурные и другие аспекты деятельности, не оказывает прямого немедленного воздействия на функционирование предприятия. Однако это воздействие имеет более сложный характер. Поэтому при учете макросреды в первую очередь обращается внимание на существующую экономическую обстановку в стране и регионе, технологию добычи и переработки полезного ископаемого, особенности производственных процессов. Следует отметить, что процедура анализа среды осложняется асимметричной информацией, т.е. недостатком ее о возможных партнерах, способных обосновать направления совершенствования технологии добычи и переработки добываемого сырья, при заключении контрактов на поставку оборудования, материалов и других средств, что приводит к появлению проблемы ложного выбора (или «неблагоприятного отбора»). Оценка факторов среды и установление связи между ними, выявление сильных и слабых сторон деятельности предприятия обеспечивает успешное его функционирование в наиболее комфортных условиях сосуществования. Успешному решению этих проблем способствует создание достаточно полного и объектно-ориентированного геоинформационного обеспечения.

Геологическая информация, не опубликованная в открытой печати, предоставляется пользователям в настоящее время путем ознакомления с ней в Росгеолфонде и ТГФ, ГБЦГИ и фондохранилищах предприятий. При этом каждая из вышеперечисленных производственных структур организует работу с фондами определенным образом и применяет собственное программно-технологическое обеспечение. В системе Роснедра обмен геологической информацией в целом носит локальный характер, поскольку единой коммуникационной сети федерального уровня и взаимоувязанных территориальных сетей в настоящее время не имеется. Следует отметить, что большая часть информации о геологических ресурсах представлена в плохо адаптируемых к современным технологиям форматах, а отсутствие дружеских интерфейсов затрудняет ее получение и использование непосредственно от исполнителей до сотрудников аппарата Роснедра и МПР России. Геоинформационное обеспечение горнодобывающих предприятий целесообразно реализовать на основе единой распределенной информационно-аналитической системы. Система включает следующие субстанции: геологические тела и их ассоциации, физические поля, тектонические и металлогенические таксоны, участки и площади (в том числе лицензионные), месторождения, породы, руды, минералы и т.п. Полученные данные по результатам геологоразведочных работ в дальнейшем уточняются при проведении эксплуатационной разведки и в процессе отработки месторождения. Для этих целей территория РФ представляется как единая цифровая геологическая модель (покрытие), формируемая из цифровых моделей отдельных номенклатурных листов Госгеолкарт-1000/3 и Госгеолкарт-200/2, которые "объединяются" в корпоративные банки геоданных, дополняется информацией, полученной в результате проведения эксплуатационной разведки и разработки месторождения (табл. 1).

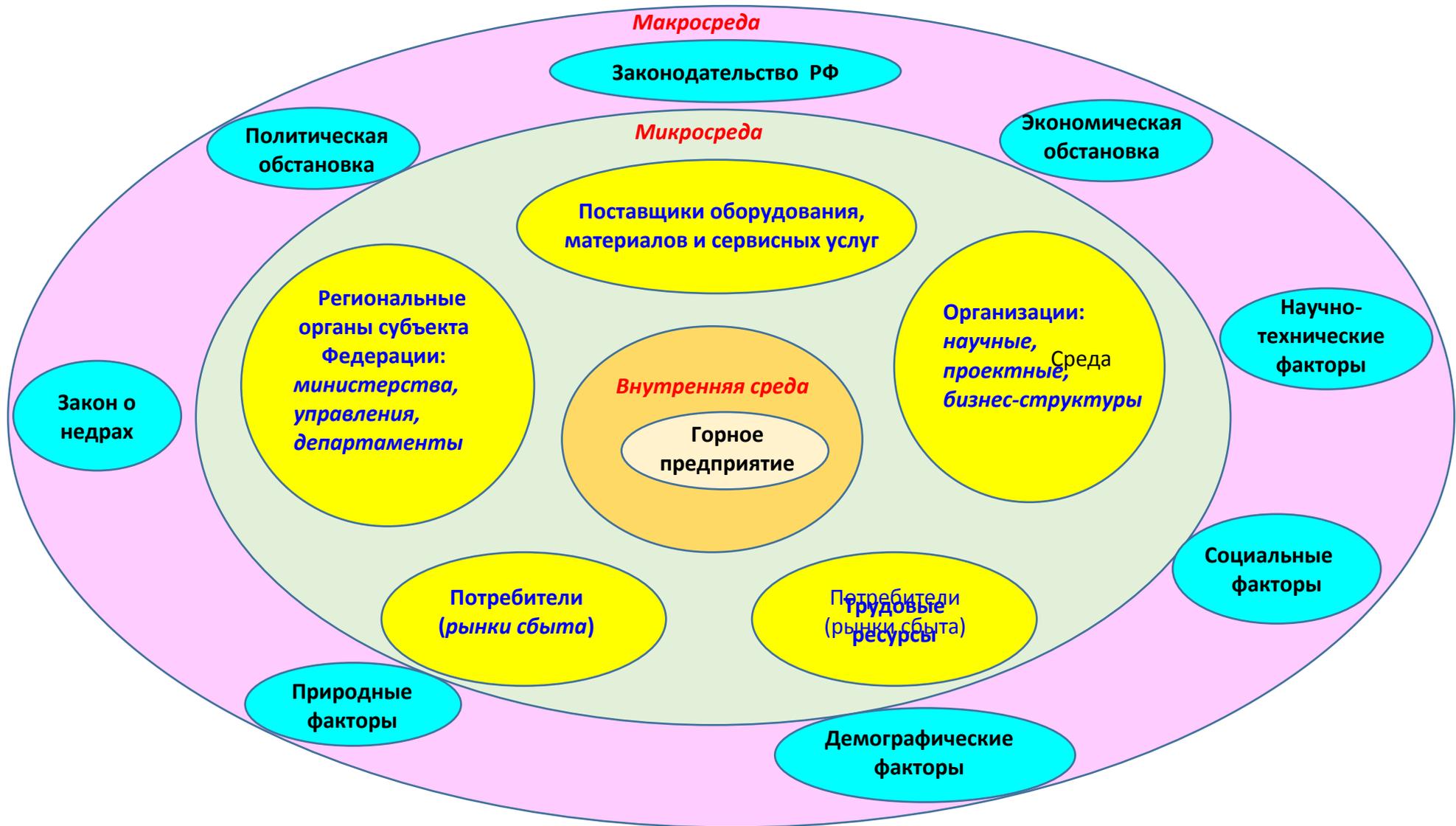


Рис. 1 – Взаимодействие горного предприятия с внутренней и внешней средам

Таблица 1

Структура единой распределенной аналитической информации, используемой при создании банка геоданных горнодобывающего предприятия

| Вид информации | Организации – держатели информации | Форма хранения информации |
|--|---|---|
| Данные дискретных наблюдений (первичные) | | |
| Описания геологических маршрутов, горных выработок, скважин и разрезов; результаты каротажа, керн скважин, образцы и коллекции; петрофизические наблюдения; геохимические пробы, лабораторные анализы геофизические измерения, аэрокосмические материалы и др. | Геологосъемочные, геолого-геофизические, геолого-поисковые, геологоразведочные экспедиции и партии, полевые отряды отраслевых НИИ | Пикетажные книжки, журналы опробования, дубликаты проб, образцы, результаты измерений физических полей, лабораторные анализы, фотоснимки и др. |
| Результаты интерпретации первичных данных | | |
| Результаты интерпретации фактографических материалов, базы и банки первичных данных, карты (цифровые модели) геологические, геохимические, геофизические и др., карты и схемы физических полей районирования по геологическим средам, геологические отчеты, ГИС-модели и др. | Геологосъемочные, геолого-геофизические, геолого-поисковые, геологоразведочные экспедиции, отраслевые НИИ, РИКЦ, ТГФ, архивы геологических предприятий, организаций и учреждений, Росгеолфонд | Карты геологического содержания, геологические отчеты, специализированные карты (геохимических, геофизических и дистанционных полей и др.), их цифровые модели, реляционные таблицы, ГИС-проекты, текстовые файлы и др. |
| Геологические знания (общенаучные и региональные построения) | | |
| Научные теории, концепции, гипотезы, понятия и термины; закономерности формирования и размещения полезных ископаемых схемы корреляции, комплексные цифровые модели по результатам обработки и интерпретации данных, информационно-поисковые и экспертные системы; карты геологического содержания (в аналоговой и цифровой форме), серийные легенды, гипертекстовые описания | Росгеолфонд, ВГБ, библиотеки геологических предприятий, организаций, НИИ, ЦНИГР (музеи, хранилища геологических коллекций, образцов, минералов и др.) | Монографическая и журнальная научная продукция, комплекты карт геологического, геохимического, геофизического содержания и их цифровые модели, методические пособия и рекомендации, экспертные и информационно-поисковые системы, стратиграфические и другие кодексы, научные классификации и др. |
| Информация эксплуатационной разведки и рудничной геологии, полученная в процессе обработки месторождения | | |
| Уточненные характеристики: – элементов залегания; – физико-механических, физико-химических, технологических и химических свойств минерального сырья; – минерального состава и текстурно-структурных показателей ПИ, продуктов обогащения и отходов переработки (техногенные образования) | Территориальный фонд, недропользователь конкретного месторождения (участка недр) | Геологические отчеты, геологические разрезы и погоризонтные качественные планы, журналы опробования, текстурно-структурные показатели |

Геоинформационная система горнодобывающего предприятия формируется из следующих источников:

- первичных геологических документов на бумажных носителях и коллекционных материалов (каталогов (кадастров), фото- и телевизионных источников);
- цифровой геологической информации (в основном результаты интерпретации факто–графических данных);
- отчетных документов и сведений о результатах геологического изучения недр, воспроизводства и использования МСБ (действующая система федерального и территориальных фондов геологической информации);
- общенаучных знаний по геологии и недропользованию;
- уточненной геологической информации, полученной при проведении эксплуатационной разведки и в процессе отработки месторождения.

Потенциальными пользователями геоданных, содержащихся в горно-геологической информационной системе горнодобывающего предприятия, являются:

- региональные органы субъектов Федерации:
 - различные министерства (например, экономики, промышленности и науки, природных ресурсов, энергетики и ЖКХ, строительства и развития инфраструктуры, транспорта и связи, здравоохранения и др.);
 - управления (по экологическому, технологическому и атомному надзору, по делам гражданской обороны, безопасности и чрезвычайных ситуаций);
 - ведомства (по недропользованию, по труду и занятости населения, безопасности и чрезвычайных ситуаций);
- различные организации:
 - научно-исследовательские;
 - проектные;
 - коммерческие организации (бизнес-структуры) и др.

В новых экономических условиях перед предприятием встает проблема обоснования принимаемых решений, что требует изменения подхода к управлению, обеспечивающему быструю реакцию на меняющуюся рыночную обстановку. Создание комплексной геоинформационной системы, учитывающей и отражающей особенности горнодобывающего производства, позволит в полной мере использовать потенциальные возможности месторождения. При этом следует иметь в виду, что взаимообмен локализованными в пространстве данными между различными структурами и обеспечение их непротиворечивости тесно взаимосвязаны. Успешное разрешение этой проблемы возможно только при наличии мощной и гибкой инфраструктуры, реализующей четкий своевременный и достоверный обмен геопространственной и атрибутивной информацией. Критерии оценки подобной системы весьма многообразны и обусловлены спецификой горнодобывающего предприятия. Разнообразие геоданных и требований к ним порождает множество форматов и протоколов, не совместимых друг с другом и зачастую противоречивых, что приводит к гетерогенности информации и необходимости использования метаданных, полнота и всесторонность которых предопределяет точность и скорость поиска заданного результата.

Быстрота актуализации геоданных и доставки их потребителю становится важнейшей потребностью. В то же время организация обмена информацией должна базироваться на одной версии данных для всех, при этом каждый пользователь вправе актуализировать «свой» перечень параметров и показателей при условии неразрывности, целостности и связности всего набора геоданных. Существенным элементом работы с банком геоданных является многообразие потенциальных пользователей, для некоторых из них регламентируется перечень доступных геоданных или скорость получения информации. Любые инфраструктуры, предоставляющие геоданные и их визуализацию, должны быть максимально адаптивными и надежными.

Методика и структура формирования геоданных для непрерывной диагностики состояния геосистем горного производства представлены в табл. 2.

Таблица 2

Методика формирования геоданных

| Этап | Мероприятие | Сущность мероприятия |
|--|--|---|
| Поддержание в актуальном состоянии банка геоданных | Пополнение банка данными доразведки и эксплуатации | Уточнение горно-геологических условий, текстурно-структурных и физико-механических свойств |
| Обеспечение пользователей геоданными в реальном масштабе времени | Анализ несовместимых и противоречивых форматов и протоколов | Формирование метаданных |
| Реализация эффективного обмена геоданными между структурными подразделениями | Формирование локальной сети предприятия | Создание автоматизированных рабочих мест для различных специалистов |
| Защита банка данных | Организация авторизованного доступа к данным потенциальных пользователей | Управление пользовательскими правами: регламентация перечня доступных геоданных на чтение, модификацию и удаление |
| Организация эффективного поиска геоданных | Использование метаданных | Использование индексов для атрибутивных и геометрических данных |
| Создание пользовательского интерфейса для решения конкретных задач | Разработка интуитивно понятных и удобных в работе пользовательских интерфейсов | Использование пользовательских интерфейсов, содержащих подсказки и пиктограммы |

Необходимым условием формирования геоданных для непрерывной диагностики состояния геосистем горного производства является поддержание в актуальном состоянии ранее созданного банка геоданных и метаданных, что позволит стабильно обеспечить пользователей информацией в реальном масштабе времени независимо от используемого программного обеспечения и платформ. Эффективный обмен геоданными между структурными подразделениями возможен только при наличии локальной сети внутри горнодобывающего предприятия. Защищенность банка геоданных обеспечивается организационной структурой путем назначения лица, ответственного за сохранность информации, и управления пользовательскими правами на основе документа, регламентирующего перечень доступных геоданных и скорость их получения. Выбор пользователем необходимой информации гарантируется только при организации эффективного поиска геоданных. Создание и использование дружественных пользовательских интерфейсов для решения технологических, экономических, экологических, социальных и других задач является неотъемлемым условием непрерывной диагностики состояния геосистем горного производства.

Возможность самостоятельного поиска геоданных для некоторых хозяйствующих структур целесообразно формировать как одно унифицированное «окно», в которой имеющаяся информация и предлагаемые сервисы представлены в едином для пользователя объединенном каталоге. Доступ к данным должен быть простым и логически

понятным, несмотря на то, что реальная структура хранилища сложна и непонятна непосвященным. Для успешной эксплуатации геоинформационных систем необходимы интуитивно понятные и удобные в работе пользовательские интерфейсы, содержащие подсказки и пиктограммы. Последовательность формирования геоданных представлена в табл. 2. Реализация мероприятий, сущность которых определена на каждом этапе формирования банка геоданных, позволяет создать основу для непрерывного мониторинга состояния геосистемы горнодобывающего предприятия.

Литература

1. Аленичев В.М. Концепция создания справочно-информационных систем горнопромышленного комплекса / В.М. Аленичев, С.В. Корнилков, В.И. Суханов, М.А. Акоев // ГИАБ. Информатизация и управление. ОВ № 2. – 2009. – С. 36 – 48.
2. Аленичев В.М. Экономико-математическое моделирование горнотехнических задач на рудных карьерах / В.М. Аленичев. - М.: Недра, 1983. – 135 с.
3. Аленичев В.М. Моделирование природно-сырьевых технологических комплексов (горное производство) / В.М. Аленичев, В.И. Суханов, В.С. Хохряков. – Екатеринбург: УрО РАН, 1998. – 147 с.