

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Геологические и геофизические аспекты (статья 1*)

*Не то, откуда вы идете, пусть составит отныне
 вашу честь, а то, куда вы идете...*
 Фридрих Ницше

В настоящее время огромный объем геологической информации требует применения новых подходов при обобщении данных по разным средам. Это является необходимым условием системного анализа геологического пространства, опирающегося на широкое применение аппарата математической статистики при обработке количественных и качественных параметров (Сунгатуллин, 2001, 2002). Геологическая интерпретация результатов математической обработки и создание электронных карт геологического содержания по ГИС-технологии позволяет получить качественно новую картографическую информацию многоцелевого использования.

Системный подход в геологических исследованиях должен завершаться составлением сводных карт и прогностических моделей. По Ю.М. Шокальскому, "карта есть то удивительное орудие изучения земного шара, которое одно только и сможет дать человеку дар провидения..."

Предлагаемый вниманию читателей цикл статей рассматривает применение системных исследований в геологической практике и основан на результатах крупномасштабного картирования северо-восточной части Республики Татарстан (Рис. 1).

Объект изучения приходится на сочленение Северо- и Южно-Татарского сводов (разделенных Прикамским разломом), изначально определяя сложную геолого-тектоническую историю региона. Устанавливается связь рельефа фундамента с аномалиями магнитного поля и степенью карбонатности разреза верхней части разреза (Рис. 2).

Подобный факт, по-видимому, свидетельствует о приуроченности процессов позднспалеозойского карбонатонакопления к проницаемым зонам земной коры. Последние фиксируются интенсивными флюидными и термальными потоками, которые благоприятно воздействуют на расцвет органического мира с раковинным материалом кальцитового типа. В этом случае формируются скопления известняков, являющиеся в настоящее время объектами промышленной разработки.

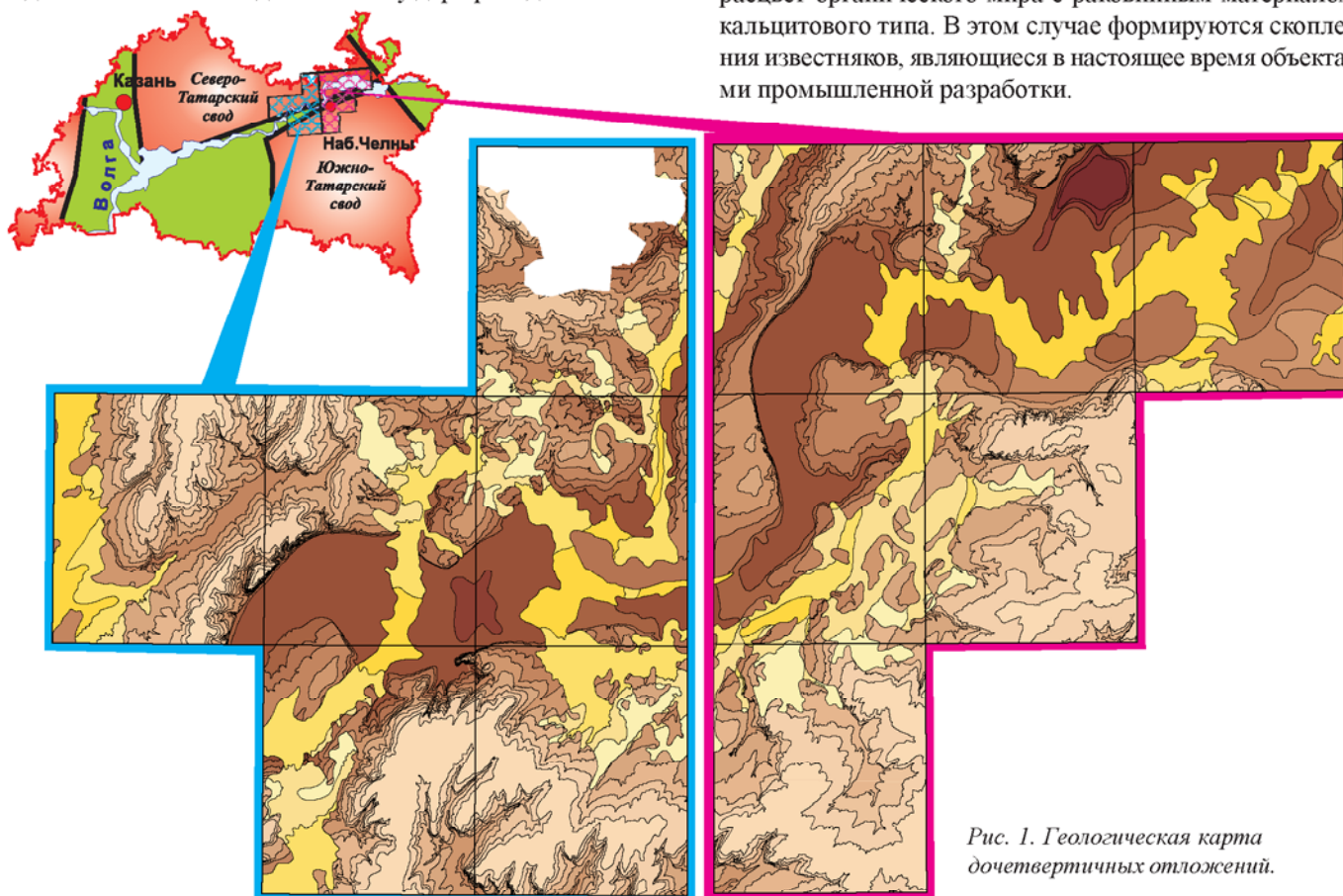
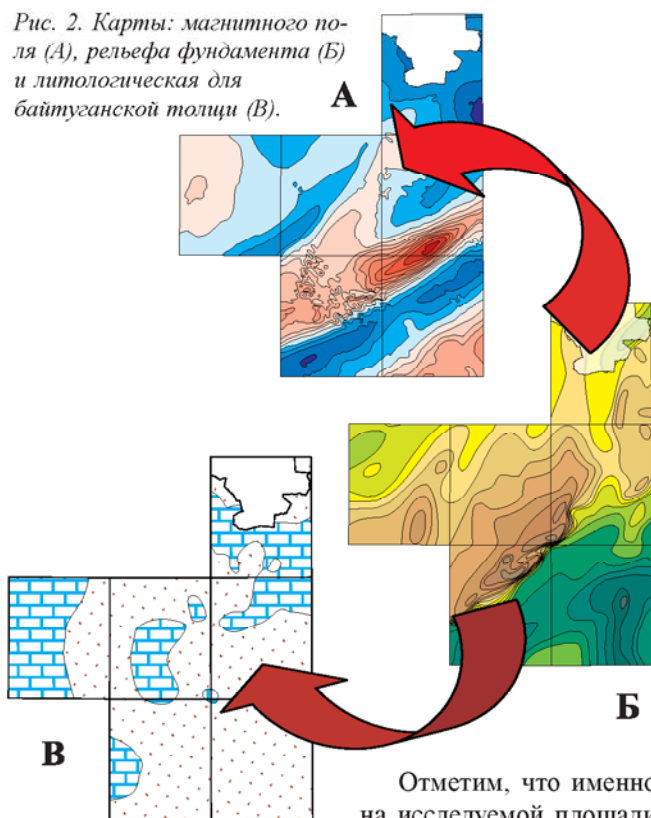


Рис. 1. Геологическая карта дочетвертичных отложений.

* Эта статья является первой из цикла статей Сунгатуллина Р.Х. с соавторами, посвященных системному подходу при изучении геологического пространства. Рассматриваются геологическая, геофизическая, тектоническая, гидрогеологическая, минерагеническая, геохимическая, экологическая составляющие, которые анализируются на основе общей компьютерно-математической модели.

Рис. 2. Карты: магнитного поля (А), рельефа фундамента (Б) и литологическая для байтуганской толщи (В).



Отметим, что именно на исследуемой площади расположены основные месторождения данного вида сырья Республики Татарстан.

Совместное поведение биотических и абиотических событий подтверждается общими тенденциями распределения фауны и физических параметров в верхней части осадочного чехла (Рис. 3). В полифациальных образованиях разреза выделяются периоды биоразнообразия (байтуганское время казанского века, максимовско-ильинское время татарского века, поздний плиоцен), отражающиеся в аномалиях ряда петрофизических параметров пород: сопротивлении, магнитной восприимчивости, общей радиоактивности, концентрациях урана и калия.

Анализ распространения неогеновых стратонов свидетельствует об их приуроченности преимущественно к областям развития казанских осадков. Неогеновые отложения редко ассоциируют с татарскими образованиями. Это говорит о формировании неогеновых долин в зонах неотектонических опусканий, где татарские отложения, как правило, размыты. Площади развития четвертичных образований элювиально-делювиального генезиса связаны с терригенными казанскими и татарскими отложениями.

Прямая зависимость устанавливается между развитием неогеновых осадков морского генезиса и аллювиальным комплексом четвертичной системы. Это указывает на общую унаследованность крупных рек в неотектонический этап и фиксируется не только пространственным совпадением до-

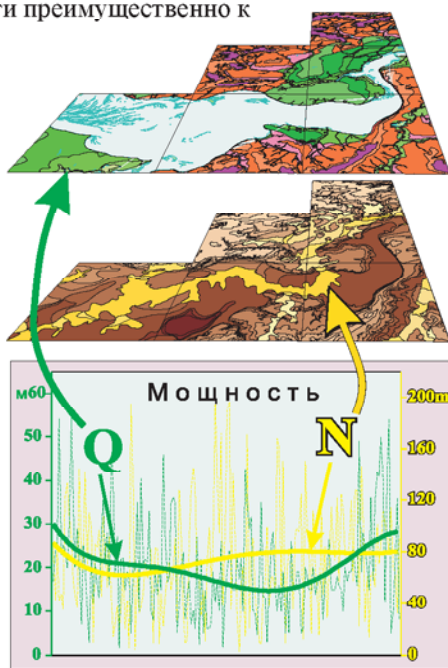


Рис. 4. Неотектонический этап развития.

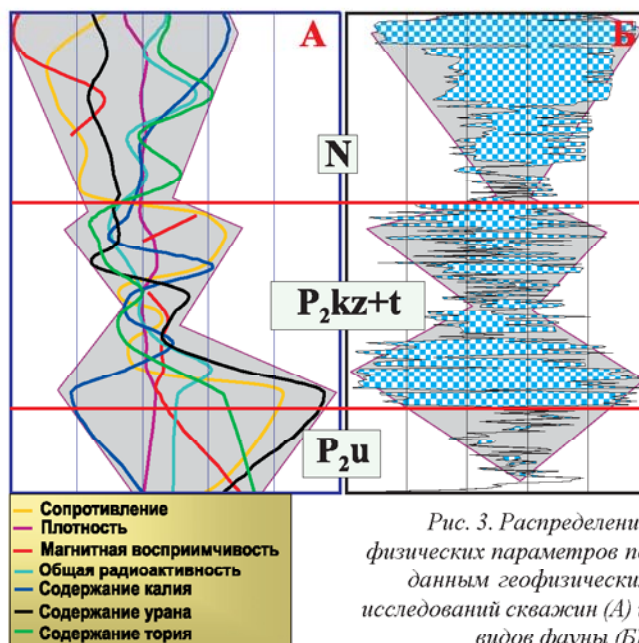


Рис. 3. Распределение физических параметров по данным геофизических исследований скважин (А) и видов фауны (Б).

лин, но и взаимосвязью мощностей неогеновых и четвертичных пород (Рис. 4). Неогеновые отложения находят отображение в гравитационном и электрическом полях (Рис. 5). Установлена связь между мощностью неогеновых отложений и значениями сопротивления и силы тяжести. В электрическом поле прямо отражаются мощности и разные генетические типы четвертичных отложений (Рис. 6).

Геофизические исследования в скважинах, наряду с традиционными методами (кавернометрия, электрический и гамма-каротаж), включали дополнительные виды: каротаж магнитной восприимчивости, спектрометрический гамма, плотностной гамма-гамма-, боковой сканирующий каротаж. Математическая обработка цифровых данных каротажа, совместно с литологическими материалами, позволила получить результаты для системной интерпретации.

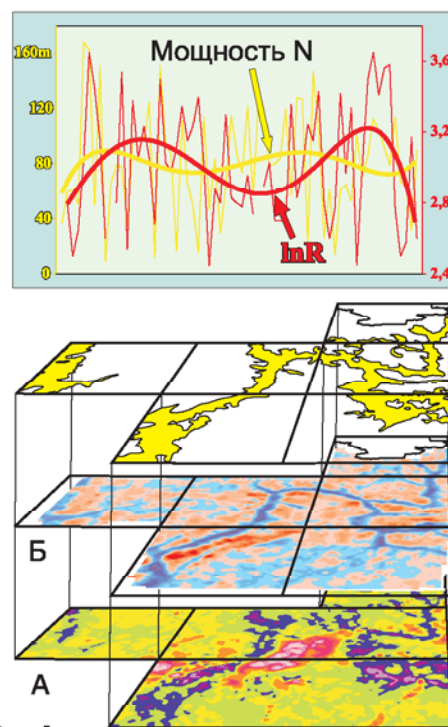


Рис. 5. Проявление неогеновых долин в электрическом (А) и гравитационном (Б) полях.

Кластерным анализом выявлены две группы физических параметров, отвечающих “литологической” и “радиоактивной” характеристикам. Последующий факторный анализ позволяет получить новую информацию для геологической интерпретации и представить всю литолого-геофизическую информацию в виде одного графика. Таким образом, выявляются отличия и сходства стратиграфических подразделений (Рис. 7).

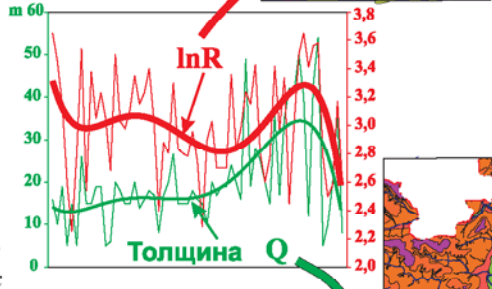


Рис. 6. Отображение четвертичных образований в поле эффективных сопротивлений (по данным аэроэлектроразведки ДИП-А, частота 1092 Гц).

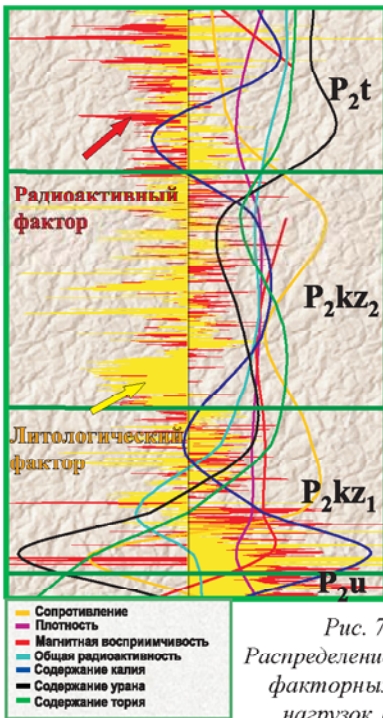


Рис. 7. Распределение факторных нагрузок в верхнепермских отложениях.

По относительно-му положению факторов заметно выделяются континентальные, морские и лагунные образования.

Предлагаемая математическая методика обработки геолого-геофизических данных позволяет качественно по-новому оценить взаимодействие физических, литологических, биотических и других параметров геологического пространства с возможностью более детального

расчленения, сопоставления осадочных образований и осуществления палеореконструкций.

Литература

Сунгатуллин Р.Х. Комплексный анализ геологической среды (на примере Нижнекамской площади). Казань: Изд-во “Мастер-Лайн”, 2001.

Сунгатуллин Р.Х., Боровский М.Я., Хазиев М.И. Комплекс геофизических исследований при крупномасштабном геологическом картировании. Геологическое изучение земных недр Республики Татарстан. Казань. Изд-во КГУ, 2002.

Министерство природных ресурсов РФ
ЦНИИгеолнеруд
Комитет природных ресурсов по
Ульяновской области
Комитет природных ресурсов по
Пензенской области

Минерально-производственный комплекс неметаллических полезных ископаемых Ульяновской области



Главные редакторы:
Н.Н. Ведерников, С.И. Кравцов
Рецензент: У.Г. Дистанов

Минерально-производственный комплекс Пензенской области



Главные редакторы:
Н.Н. Ведерников, В.К. Будько
Рецензент:
Р.З. Фахрутдинов

Авторский коллектив: П.П. Сенаторов (научный руководитель), Р.Г. Власова, Л.Ю. Вяткина, Р.К. Садыков, Н.С. Чуприна, В.М. Мурадымова, М.З. Нуруллин, З.П. Слободянская, О.И. Шаманская, В.М. Гонюх, В.К. Будько, Т.И. Будько, О.С. Богатырев, Ю.В. Гейгер, В.К. Пригода, А.А. Лисенков, М.М. Шпагин, Р.З. Рахимов, Л.П. Русина, А.А. Колесник, Р.Х. Мутыгуллин, С.М. Саденко, А.П. Прошин, В.И. Терехин, Н.Х. Газеев, С.И. Кравцов, В.И. Санин, А.В. Турова, Т.И. Полякова, Г.М. Гаврилов, А.А. Арбагов, В.В. Рябикин.

Работы посвящены исследованию состояния, проблем и обоснованию перспектив развития минерально-сырьевой базы неметаллических полезных ископаемых, горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности различных областей России. Охарактеризованы разведанные запасы, степень их освоения, прогнозные ресурсы полезных ископаемых, а также объемы добычи минерального сырья. Проанализированы состояние и перспективы развития горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности, движение товаров на внутриобластном и внешних рынках минерального сырья и произведенной из него продукции.

Рекомендуется руководителям и специалистам органов государственного и регионального управления, геологических организаций, предприятий различных отраслей экономики, научно-исследовательских, проектных институтов, преподавателям и студентам высших и средних учебных заведений, а также отечественным и зарубежным инвесторам.

© Издательство Казанского университета, 2002