

УДК 550.38

*О.Н. Барышникова, Е.П. Крупочкин***Магнитные аномалии и разнообразие геосистем\****O.N. Baryshnikova, E.P. Krupochkin***Magnetic Anomalies and Diversity of Geo-systems**

Применение информационного показателя разнообразия, вычисленного по формуле Шеннона, к оценке организмов и надорганизменных систем позволяет изучать разнообразие природной среды в унифицированных единицах измерения – битах. Геоинформационное моделирование дает возможность установить корреляционную зависимость между расположением магнитных аномалий и разнообразием геосистем.

**Ключевые слова:** магнитная аномалия, разнообразие, ландшафтная структура, Западно-Сибирская равнина.

Магнитные аномалии существуют благодаря горным породам, в различной степени намагниченным в магнитном поле Земли, направление их намагниченности должно быть параллельно этому полю.

Однако горные породы могут обладать остаточной намагниченностью, которая соответствует магнитному полю Земли, существовавшему в момент их образования. По возрасту намагниченных пород можно восстановить положение магнитного меридиана и полюсов для соответствующего временного интервала [1, с. 239].

Изучение магнитных аномалий имеет важное практическое значение. Магнитометрические методы применяются для поиска и разведки полезных ископаемых, при геологической съемке для выяснения строения погребенного рельефа. Основным фактическим материалом при этом являются геофизические карты и разрезы. Для уточнения тектонических схем фундамента платформ, перекрытого мощной толщей рыхлых немагнитных осадков, применяются геофизические карты магнитных аномалий, магнитного склонения и остаточных аномалий силы тяжести [2, с. 30–31].

Авторы статьи оценили возможность применения показателей разнообразия геосистем для уточнения особенностей внутреннего строения тектонических структур. С этой целью были построены и визуализированы по унифицированной схеме цифровые модели разнообразия растительного покрова, геосистем и магнитных аномалий для территории Западно-Сибирской равнины (см. рис.).

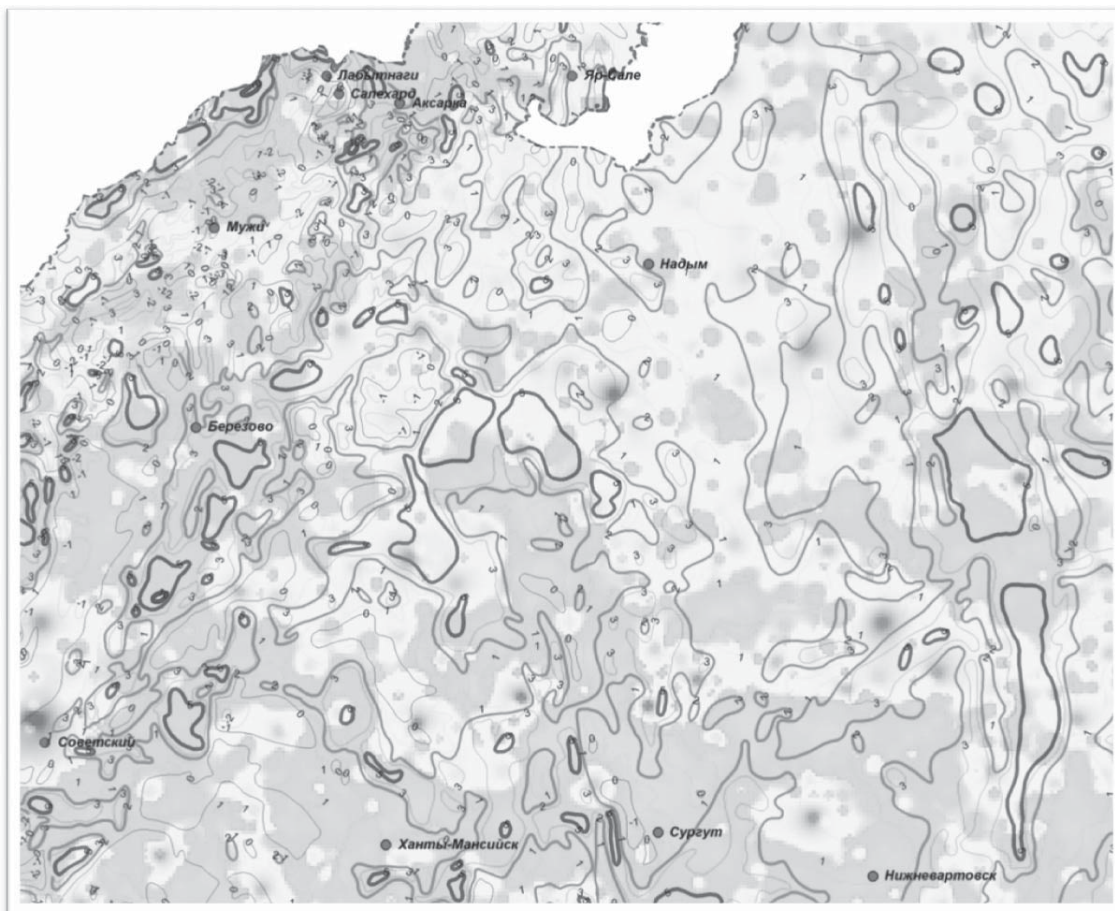
При сопоставлении распределения магнитных аномалий и значений разнообразия растительного покрова Западно-Сибирской равнины удалось

Application of informational variety index calculated under Shannon's formula to estimate organisms and above organism systems allows us to study environmental variety in the unified units of measure – bits. GIS-modeling give an opportunity to investigate correlation between the location of magnetic anomalies and a diversity of Geo-systems.

**Key words:** magnetic anomaly, diversity, landscape structure, West Siberian plain.

установить, что участкам с повышенной намагниченностью горных пород соответствуют зоны пониженного разнообразия растительного покрова. Эти зоны протягиваются вдоль долин рек и характеризуют разнообразие долинных ландшафтов. Последние отличаются от смежных территорий сложным рельефом, но интразональным растительным покровом, который образован преимущественно видами-космополитами. Таким образом, снижение значений разнообразия растительного покрова позволяет индексировать расположение долин, которые, как правило, соответствуют разломам и трещинам фундамента. П.А. Кукин, Р.М. Антонович [2] указывают на то, что наиболее четко в магнитном поле проявляются тектонические трещины, глубинные разломы, по которым в различные эпохи внедрялась магма, образующая при остывании интрузивные тела. Разломы протягиваются линейно на большое расстояние, их сопровождают интрузии, создающие магнитные аномалии, по которым и устанавливается положение разломов. Последние представляют собой важный элемент геологического строения территории, так как к ним обычно приурочены различные месторождения полезных ископаемых [3, с. 26–27]. Исходя из того, что причиной магнитных аномалий являются особенности геологического строения верхней части (первые 10–15 км) земной коры, а сами магнитные аномалии совпадают с зонами пониженного разнообразия, можно использовать параметр разнообразия растительного покрова для уточнения внутреннего строения геологических тел. В современных условиях эта задача может быть решена на основе соответствующей обработки космических снимков [4].

\* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (09-05-00923а).



Фрагмент карты аномалий силы тяжести и разнообразия растительного покрова Западно-Сибирской равнины: аномалии силы тяжести показаны изолиниями; разнообразие растительного покрова – качественным фоном

Интересно, что зоны повышенного разнообразия растительного покрова (рис.) окаймляют аномалии силы тяжести. В связи с этим важно наблюдение П.А. Кукина и Р.М. Антоновича за тем, что направление аномалий силы тяжести соответствует, как правило, простиранию магнитных геологических тел, а полоса залегания последних шире самих аномалий. Это объясняет приуроченность зон с высоким разнообразием растительного покрова к границам магнитных геологических тел и осадочно-метаморфических слабомагнитных пород.

Максимумы разнообразия растительного покрова фиксируются в некоторых точках водоразделов. Именно вблизи этих точек располагаются морфоструктурные узлы. Для них характерно мелкоблоковое строение рельефа, отражающееся в мозаичном сочетании горных пород, почв, ландшафтов. Поверхность над узлами характеризуется сочетанием контрастных форм рельефа. В узлах активизируются не только поверхностные, но и глубинные процессы. Тектоническое дробление земной коры в них способствует усилению вертикальной миграции водных и газовых потоков, фиксируемых геохимическими аномалиями, свойственными многим морфоузлам. Здесь проис-

ходит пересечение морфоструктур субширотного и субмеридианального простирания.

Приведенные выше факты демонстрируют, что картографические модели разнообразия в комплексе с картами магнитных аномалий могут послужить основой для уточнения местоположения морфоузлов, схем тектонического и геологического строения, а также поиска месторождений полезных ископаемых.

Нарушение установленных закономерностей наблюдается в северо-восточной части Западно-Сибирской равнины (см. рис.) где изолинии, ограничивающие аномалии силы тяжести и зоны с высоким разнообразием растительного покрова, пересекаются под прямым углом. Из наблюдений В.С. Суркова [5] следует, что в северной части Западно-Сибирской равнины господствующая северо-восточная ориентировка в простирании аномалий силы тяжести осложняется на отдельных участках их северо-западной и субширотной ориентацией. Если в пределах Среднего Урала и прилегающей части Западно-Сибирской плиты (Уватский район) северо-западная и субширотная ориентировка в простирании аномалий проступает сквозь северо-восточную (Уральскую), то в пределах Приполярного и Полярного Урала северо-западная

ориентировка аномалий становится господствующей и согласуется с ориентировкой аномалий северо-востока Русской платформы (Тимана, Пай-Хоя). Аномалии силы тяжести Притаймырского района имеют северо-восточную ориентировку, но простираются не является северо-восточным продолжением аномальных полос Уральского района. Притаймырский район отделен четкими полосами относительно отрицательных и положительных зон меридионального простираения, протягивающихся со стороны центральной части равнины. Кроме того, здесь, как и для всей восточной и юго-восточной частей равнины, наблюдаются уже прямые соотношения между аномалиями силы тяжести и рельефом поверхности фундамента. Положительным аномалиям соответствуют поднятия фундамента, отрицательным – глубокие впадины.

В Приенисейском районе происходит смена направления аномальных зон с северо-западного на юге на меридиональное и северо-восточное на западе и севере. Простираются аномалий в данном случае определяется положением Енисейского кряжа.

Геологическое строение и рельеф выступают мощными факторами, определяющими особенности природных геосистем, их структурную и функциональную специфику. Они относятся к внутренним ландшафтообразующим факторам. Глубинные тектонические структуры и тектонические движения земной коры представляют собой внешние факторы ландшафтогенеза. Те и другие находят отражение в ландшафтной структуре территории и проявляются

через параметр разнообразия. Например, для района исследования по рисунку изолиний разнообразия растительного покрова Западно-Сибирской равнины можно проследить Западный, Тюменский, Большеюганский, Васисский, Усть-Тымский, Горелоярский и Верхнечижапский разломы. Эти разломы имеют характерные признаки не только в магнитном поле, но и проявляются в структуре ландшафтов и растительного покрова.

Анализ карты (см. рис.), на которой одновременно представлены изолинии, демонстрирующие пространственное распределение магнитных аномалий и разнообразия растительного покрова Западной Сибири, позволяет заключить, что рассматриваемые характеристики имеют тесную пространственную корреляцию. Таким образом, авторами статьи получены новые фактические данные в виде информационно-картографических и корреляционных моделей, позволяющие уточнить строение Западно-Сибирской плиты. Эти данные подтвердили выводы, полученные на первом этапе исследования, о том, что геосистемное разнообразие индицирует комплекс природных процессов (условия среды) и возрастает на контактах различных геологических структур (дивергентные границы).

В практической деятельности этот показатель может применяться в процессе поиска и разведки минеральных ресурсов, для географического обоснования инженерных решений по организации территориальных социальных систем.

### Библиографический список

1. Кокс А., Долл Р. Обзор явлений палеомагнетизма. – М., 1963.
2. Кукин П.А., Антонович Р.М. Магнитные аномалии и их геологическая природа // Атлас Тюменской области. – М. ; Тюмень, 1976.
3. Атлас Тюменской области. – М. ; Тюмень, 1976.
4. Барышникова О.Н., Крупочкин Е.П., Барышников Г.Я. Изучение разнообразия геосистем на основе статистической обработки космических снимков // География и природопользование Сибири. – Вып. 11. – Барнаул, 2009.
5. Сурков В.С. Аномальное гравитационное поле // Атлас Тюменской области. – М. ; Тюмень, 1976.