

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОЛЯ И УГЛЕНОСНОСТЬ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ САЛАИРА

Павел Степанович Лапин

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, 630090, г. Новосибирск, пр-т Ак. Коптюга, 3, к.г.н., научный сотрудник, тел. (383) 333-75-83, e-mail: LapinPS@ipgg.sbras.ru

Описан один из возможных методов оценки современных геодинамических процессов в развитии рельефа земной поверхности. Он основан на анализе экзогенно-активного слоя. В его пределах изучается рельефообразующий процесс, как результат взаимодействия эндогенных и экзогенных сил, который протекает под действием неотектонических движений. В результате моделирования в пределах объекта исследования установлено соответствие новейших движений и образований не только каменноугольно-пермского угленосного бассейна, подтвержденного данными гравиметрии, но и пермо-триасовой вулcano-плутонической провинции.

Ключевые слова: рельефообразующие процессы, новейшие движения, экзогенно-активный слой, Салаир

MODERN GEODYNAMIC PROCESSES, POTENTIAL FIELDS AND COAL CONTENT OF THE NORTHWESTERN PART OF SALAIR

Pavel S. Lapin

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 3, Akademika Koptuyuga Ave., Novosibirsk, 630090, Russia, PhD, Research Scientist, Phone: (383) 333-75-83, e-mail: LapinPS@ipgg.sbras.ru

One of the possible methods for assessing modern geodynamic processes in the development of the earth's surface relief is described. It is based on the analysis of the exogenously active layer. Within its limits, the relief-forming process is studied as a result of the interaction of endogenous and exogenous forces, which occurs under the influence of neotectonic movements. As a result of modeling within the research object, the correspondence of the latest movements and formations was established not only of the Carboniferous-Permian coal-bearing basin, confirmed by gravimetric data, but also of the Permian-Triassic volcano-plutonic province.

Key words: relief-forming processes, latest movements, exogenously active layer, Salair

Введение

В геологических науках на протяжении ряда последних лет пристальное внимание уделялось поиску критериев отражения структур земной коры в рельефе земной поверхности [1]. Наибольший интерес для обнаружения тектонической активизации глубокопогруженных геологических тел был проявлен в 70-80-тые годы прошлого столетия [2]. В первую очередь, на уровне изучения неотектонических движений, которые привели к дислоцированности геологических тел в верхней части разреза земной коры [3]. Напомним, что в 40-50-е годы прошлого века при анализе её верхней и нижней частей разреза была установлена различная дислоциро-

ванность геологических тел, которая носит планетарный характер. Для объяснения этого феномена и был введен неотектонический этап, характеризующий неоген-четвертичный временной интервал развития земной коры. При этом предполагалось, что неотектонические движения, отражая глубинные процессы, формируют верхнюю часть земной коры, а структурный план её нижней части не видоизменяется. Неотектонические движения в основном характеризуют вертикальные движения и только в объеме экзогенно-активного слоя появляется возможность изучения вертикальных и горизонтальных движений на основе анализа рельефообразующих процессов, как результата совместной деятельности эндогенных и экзогенных сил. С этой целью вычисляется общий показатель эрозионно-денудационного расчленения рельефа. На его основе осуществлено районирование территории и выявлены районы с разной интенсивностью современных рельефообразующих процессов. Установлено, что угольные пласты (северо-западная часть Кузнецкого угольного бассейна) приурочены к району незначительной активизации современных рельефообразующих процессов. Полученные результаты верифицированы с привлечением гравиметрических данных, поскольку известно, что в связи с разведкой угольных месторождений гравиметрия применяется как для определения границ угольного бассейна, так и для поисков отдельных пластов угля, которые отличаются значительной отрицательной эффективной плотностью.

Цель исследования – изучением современного рельефообразования установить их связь со структурами земной коры при условии взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов.

Объект и методы исследования

В геоморфологии объектом исследования является рельеф земной поверхности, который может быть представлен в виде цифровой модели. В лицензионном пакете Surfer версии 16 в работе построена цифровая модель рельефа по данным радарной съемки SRMT-3 с сайта <http://www.gisa.ru>.

Оценка проявления современных рельефообразующих процессов осуществлена через вычисление общего показателя эрозионно-денудационного расчленения рельефа [4, 5]. Значения этого показателя отражают в рельефе результат взаимодействия экзогенных и эндогенных процессов. Подробно используемая методика вычисления данного показателя представлена в [6].

Методические разработки реализованы на примере северо-восточной части Салаира, где отмечается северо-западное окончание Кузнецкого угольного бассейна – Завьяловский угленосный район. Исследования проведены в рамках тестирования методических разработок по оценке развития рельефа земной поверхности и их использования для решения прогнозных задач по разведке угольных месторождений.

Результаты и их обсуждение

Для решения поставленной задачи были построены и проанализированы: тектоническая и неотектоническая карты, карта распределения гравиметрических данных, схемы экзогенно-активного слоя земной коры и современных рельефообразующих процессов.

Из анализа тектонической карты (рис. 1, а) отмечена зональная смена тектонических структур с северо-запада исследуемой территории на юго-восток, от Колывань-Томской складчатой зоны до Бердско-Ельцовского поднятия. Доронинская впадина, выявленная по незначительным неотектоническим движениям земной коры, является одноименным угленосным районом, но в его пределах не ведется интенсивная добыча угля (рис. 1, б). Максимальные амплитуды неотектонических движений отмечены для Колывань-Томской складчатой зоны и Салаира (Бердско-Ельцовского поднятия). Знакопеременные значения характерны для Доронинской впадины, а общая тенденция смены интенсивности неотектонических движений носит широтный характер и не позволяет по результатам неотектонического районирования выявить Завьяловской угленосный район.

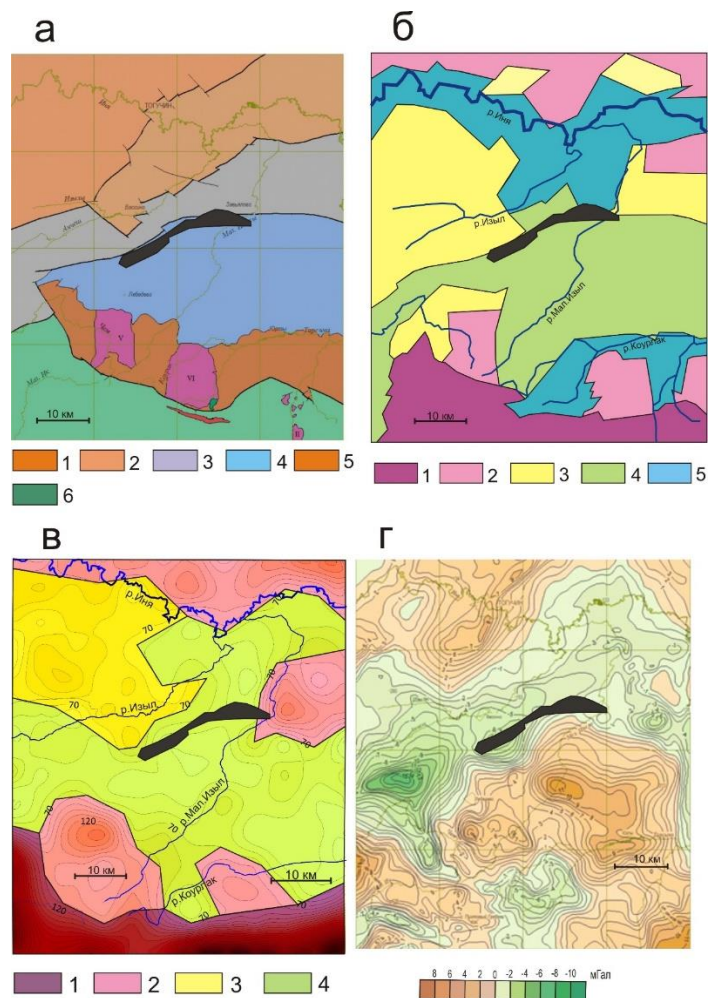


Рис. 1. Характер проявления угольного пласта в пределах Завьяловского района:

а – схема тектоники (складчатые зоны: 1 – Колывань-Томская, 2 – Зарубинско-Лебединская, 3 – Горловско-Завьяловская, 5 – Рассолкинско-Прокопьевская; 4 – Доронинская впадина, 6 – Бердско-Ельцовское поднятие), б – схема неотектоники (поднятия: 1 – интенсивные, 2 – умеренные, 3 – незначительные; 4 – знакопеременные, 5 – стабильного погружения), в – схема экзогенно-активного слоя земной коры (степень вертикального расчленения рельефа: 1 – значительная, 2 – умеренная, 3 – незначительная, 4 – минимальная), г – схема аномальных гравитационных полей (редукция Буге)

При сопоставлении результатов районирования неотектонических движений и степени вертикального расчленения рельефа в пределах экзогенно-активного слоя земной коры (рис. 1, в) можно заметить, что в большей степени неравномерность движений за неоген-четвертичный этап отмечена в области знакопеременных движений и погружения. Районы интенсивного поднятия (Колывань-Томская складчатая зона и Бердско-Ельцовское поднятие) развивается унаследованно на всем протяжении неотектонического этапа. Следует отметить, что такая трансформация движений позволяет выявить угольные районы (Завьяловский и Доронинский) как испытывающие незначительные тектонические движения на современном этапе развития земной коры.

Любые модельные построения требуют верификации полученных результатов. В настоящей работе сопоставления осуществили с результатами гравиметрической съемки (рис. 1, г). Напомним, что гравиметрия применяется для непосредственных поисков отдельных месторождений и пластов угля, который отличается значительной отрицательной эффективной плотностью. По результатам сопоставления Завьяловский угольный район соответствует отрицательным значениям гравиметрического поля, что подтверждает достоверность примененного методического подхода.

Для более детального исследования, направленного на выявление характера проявления каменноугольно пермского угленосного бассейна в современных рельефообразующих процессах вычислен общий показатель эрозионно-денудационного расчленения рельефа земной поверхности и осуществлено районирование территории (рис. 2). Этот показатель учитывает не только вертикальную, но и горизонтальную составляющую неотектонических движений. В результате районирования локализовано проявление угольного пласта в пределах Завьяловского района, а также выделен артефакт – зона интенсивных процессов в северо-западной части объекта исследования. Она ориентирована в крест основным тектоническим структурам (рис. 1, а) и не совпадает с данными гравиметрии (рис. 1, г), а отражает проявление структуры пермо-триасовой вулканоплутонической провинции (Изыльский ареал).

На основе многоступенчатого анализа имеющейся информации и модельных построений развития современных рельефообразующих процессов в пределах экзогенно-активного слоя выявлено свойство и его элементы, позволившие описать характер проявления этих процессов. На первом этапе установлено унаследованное развитие современных рельефообразующих процессов от интенсивных неотектонических движений, которые проявляются в пределах Колывань-Томская складчатой зоны и Бердско-Ельцовского поднятия. На втором этапе, анализ экзогенно-активного слоя земной коры, как составной части проявления неотектонических движений на современном этапе её развития позволил выявить Завьяловский угленосный район. Он приурочен к области незначительного проявления движений. На следующем этапе установлена неоднородность проявления неотектонических движений в пределах экзогенно-активного слоя, которая, вероятнее всего, связана с выраженностью в этих показателях структуры пермо-триасовой вулканоплутонической провинции. Эта неоднородность объяс-

няется интенсивной деятельностью рельефообразующих процессов, направленных на увеличение расчлененности рельефа земной поверхности. Косвенным подтверждением этого процесса в современном рельефе является наличие большого числа останцов. Их присутствие на качественном уровне подтверждает обоснованность выбора анализируемого свойства и, как и для ранее анализируемых объектов по разработанной и опробированной нами методике., позволяет в пределах изучаемой территории перейти к созданию модели развития современного рельефа

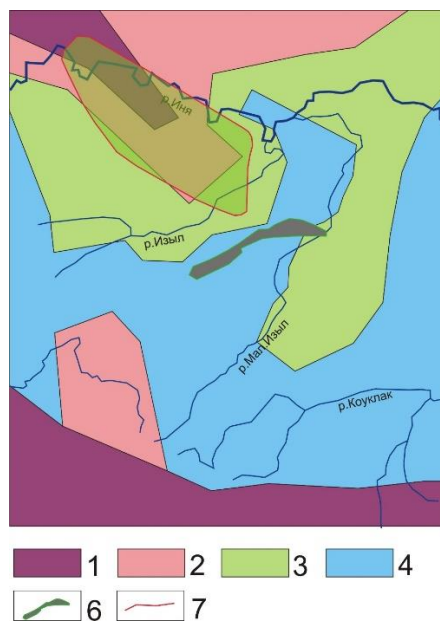


Рис. 2. Районирование по интенсивности проявления современных рельефообразующих процессов в пределах северо-востока Салаира (степень эрозионно-денудационного расчленения рельефа:

1- значительная, 2 – умеренная, 3 – незначительная, 4 – минимальная; 6 – угольный пласт Завьяловского района, 7 – границы Изылинского ареала)

Выводы

В результате районирования по интенсивности проявления современных рельефообразующих процессов, отмеченной в пределах экзогенно-активного слоя земной коры на Северо-Западе Салаира, выделены области современного рельефа, который с различной степенью унаследует неотектонические движения.

Морфогенетическое районирование территории в пределах северо-западной части Кузнецкого угольного бассейна на основе анализа показателя эрозионно-денудационного расчленения рельефа позволило не только локализовать Завьяловский угольный район, но и выявить структуры пермо-триасовой вулканоплутонической провинции (Изыльский ареал)..

Настоящие исследования могут быть использованы при решении генетических задач в геофизике, поскольку экзогенно-активный слой это ВЧР, которому

в процессе интерпретации геофизических методов уделяется пристальное внимание.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Новейшая тектоника нефтегазоносных областей Сибири / Под ред. Н.А. Флоренсова - М. Недра, 1981. - 239 с.
2. Карта новейшей тектоники нефтегазоносных областей Сибири. Масштаб 1:2 500 000/ Под. ред. Н.А. Флоренсова, И.П. Варламова – Л., 1978.
3. Ласточкин А.Н. Соотношение гидрографической сети Западной Сибири с разломами фундамента и структурами осадочного чехла // Геоморфология. - 1972. - № 1. – С. 28-37.
4. Филосовов В.П. Краткое руководство по морфометрическому методу поисков тектонических структур: монография. - Саратов: Коммунист, 1960. - 95 с.
5. Уфимцев Г.Ф. Картографический анализ при изучении неотектоники горных стран // Геология и геофизика. - 1974. - № 2. - С. 79–85.
6. Лапин П.С. Современный морфогенез Западного Сояна и сейсмичность//Геоморфология. - 2009. - №1. - С. 76-84.

REFERENCES

1. Novejšhaja tektonika neftegazonosnyh oblastej Sibiri / Pod red. N.A. Florensova - M. Nedra, 1981. - 239 s.
2. Karta novejššej tektoniki neftegazonosnyh oblastej Sibiri. Masshtab 1:2 500 000/ Pod. red. N.A. Florensova, I.P. Varlamova – L., 1978.
3. Lastochkin A. N. Sootnoshenie gidrograficheskoj seti Zapadnoj Sibiri s razlomami fundamenta i strukturami osadochnogo chehla //Geomorfologija. - 1972. - № 1. – S. 28-37.
4. Filosovov V. P. Kratkoe rukovodstvo po morfometričeskomu metodu poiskov tektoničeskix struktur: monografija. - Saratov: Kommunist, 1960. - 95 s.
5. Ufimcev G. F. Kartografičeskij analiz pri izuchenii neotektoniki gornyx stran // Geologija i geofizika. - 1974. - № 2. - S. 79–85
6. Lapin P. S. Sovremennyj morfogenez Zapadnogo Sojana i sejsmičnost'//Geomorfologija. - 2009. - №1. - S. 76-84.

© П. С. Лапин, 2021