

10. Толстошеев В. И., Кручек С. А., Кудрявец И. Д. и др. Карта мощностей отложений франского яруса верхнего девона Гомельской структурной перемычки и сопредельных территорий // Літасфера. 2018. № 2(49). С. 83–94.

11. Толстошеев В. И., Кручек С. А., Сахарук П. О., Левый М. Г. Структурная карта поверхности отложений франского яруса верхнего девона Гомельской структурной перемычки и сопредельных территорий // Проблемы геологии Беларуси и смежных территорий: Материалы Международ. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. акад. НАН Беларуси А. С. Махнача. Минск, 21–22 нояб. 2018 г. Минск: СтройМедиа Проект, 2018. С. 177–182.

УДК 550.8.052

## **СОГЛАСОВАННОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ И КОЛЬЦЕВЫХ СТРУКТУР С ПРОЯВЛЕНИЕМ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**

**Е. С. Филитович, Л. Р. Федотова, Т. А. Жидкова**

Белорусский государственный университет, факультет географии и геоинформатики,  
пр. Независимости 4, 220030 Минск, Республика Беларусь;  
elizza3007@gmail.com, lolita.fedotova.19990@gmail.com

Космическая геология – научное направление в изучении строения и динамики литосферы на основе методов дистанционного зондирования Земли из космоса. Использование спутниковых информационных систем совместно с геолого-геофизическими данными способствует изучению активности экзогенных процессов (эрозионных, абразионных, карстово-суффозионных, склоновых обвально-оползневых), применяется при инженерно-геологических изысканиях, структурно-геоморфологических и неотектонических исследованиях, мониторинге геологической среды, в геоэкологии, повышает достоверность региональных геологических исследований и прогнозирования месторождений полезных ископаемых, позволяет под несколько иным углом рассмотреть строение литосферы на разных уровнях её организации.

Изучение по материалам космических съёмки линейных неоднородностей литосферы (линеаментов) представляет для геологов определённый интерес. В пределах равнинно-платформенных областей линеаменты фиксируют разрывы, флексуно-разрывные дислокации, зоны трещиноватости и иные зоны повышенных деформаций и проницаемости литосферы. Данные проявления находят отражение на поверхности Земли в виде разнообразных линейных элементов морфоструктуры и ландшафта.

В результате комплексного анализа космогеологических и геологогеофизических материалов в пределах Беларуси выделяются линеаменты следующих рангов:

1) *Суперрегиональные линеаменты* – Балтийско-Украинский, пересекающий территорию Беларуси в субмеридиональном направлении; Брестско-Велижский – простирающийся в северо-восточном направлении из района южнее г. Бреста по направлению к Велижу (Смоленская обл.); Северо- и Южно-Припятский – представленные на территории Припятского прогиба краевыми разломами; Ошмянско-Речицкий – являющийся осевой линией Вилейско-Бобруйской геодинамической зоны; Двинско-Черниговский и Гродненско-Мозырский линеаменты.

2) *Региональные линеаменты* субмеридиональной и субширотной ориентировки. Первые ограничивают Дятловскую, Каролинскую, Старицкую и другие струк-

турные зоны кристаллического фундамента, кроме того они широко развиты в пределах Припятского прогиба. Разломы субширотной ориентировки – Червонослободский, Речицкий и др., также отчётливо дешифрируются на космических снимках в виде зон повышенной трещиноватости и обводнённости приповерхностных горизонтов платформенного чехла.

3) Системы *локальных линеаментов* диагонального и ортогонального простираний сопряжены с разломами, проникающими в «гранитный» и «осадочный» слои литосферы. Субмеридиональные линейные структуры довольно отчётливо дешифрируются в пределах Белорусской антеклизы, на территории Припятского прогиба.

Таким образом, в ходе изучения линеаментной тектоники Беларуси выявлены особенности пространственной дифференциации линеаментов, а также составлена серия космогенетических карт Беларуси и сопредельных территорий (В. Н. Губин, А. В. Матвеев, А. А. Ковалёв, В. И. Гридин, Н. А. Капельщиков, и др.).

По данным космогеологического дешифрирования материалов дистанционного зондирования также устанавливаются кольцевые структуры литосферы. Эти уникальные геологические объекты обнаружены в различных регионах Земли, в том числе и в пределах равнинно-платформенных областей, затронутых плейстоценовыми оледенениями. Они образуются в результате проявления внутренних и внешних процессов и представляют собой геологические и структурные формы, характеризующиеся наличием центра симметрии в сечении этого тела или структуры.

Кольцевые структуры в пределах территории Беларуси в большинстве случаев являются погребёнными, и их проявление в рельефе носит опосредованный характер. Однако они чётко выделяются на материалах дистанционных съёмок, дешифрирование которых позволило выделить на территории Беларуси четыре класса кольцевых структур: крупнейшие (диаметром более 200 км), крупные (50–200 км), средние (25–50 км) и мелкие (менее 25 км) структуры. По степени геоморфологического выражения этих форм обособляются три главных морфологических типа структур: сложного строения, или собственно кольцевые (Полеская, Щучинская, Велешинская и др.) с чередующимися концентрическими впадинами и поднятиями, купольные (Новогрудская, Гродненская, Бобруйская и др.) – с положительными формами рельефа в своде и депрессионные (Браславская, Дятловская и др.) – с впадинами в центральной части структур.

*Исследование линеаментов и кольцевых структур республики посредством комплексирования данных дистанционного зондирования с геолого-геофизическими данными является перспективным направлением в прогнозировании месторождений полезных ископаемых: при поисках промышленных залежей месторождений каустобиолитов (нефть, бурый уголь и т. п.), металлических полезных ископаемых и других видов минерального сырья.*

В Беларуси с использованием материалов дистанционного зондирования проводятся геологоразведочные работы по выявлению месторождений нефти в Припятском палеорифтовом бассейне, оценке перспектив нефтегазоносности Подляско-Брестской и Оршанской впадин, других сходных внутриплатформенных областей. Применение материалов дистанционных съёмок при нефтепоисковых работах в условиях Припятского палеорифта позволяет уточнить пространственное распределение разломов разного порядка, выделить блоковые структуры в подсолевом нефтеносном комплексе девонских отложений, различающиеся по амплитуде и направлению поздне олигоцен-четвертичных движений, а также наметить зоны по-

вышенной трещиноватости платформенного чехла, с которыми связано улучшение коллекторских свойств продуктивных горизонтов.

В Припятском палеорифтовом бассейне космогеологическими методами установлено, что известные месторождения нефти (Речицкое, Осташковичское, Вишанское и др.) приурочены к умеренно активной Северной неотектонической зоне, ограниченной Северо-Припятским и Гродненско-Мозырским суперрегиональными линеаментами. В структурном отношении эта зона охватывает Речицко-Шатилковскую и Червонослободско-Малодушинскую тектонические ступени, где выявлена основная промышленная нефтеносность. Перспективы нефтегазосности Подляско-Брестской и Оршанской впадин из-за слабой геологической изученности этих территорий слишком проблематичны и требуют дальнейшего изучения.

Практическое значение имеют космогеологические исследования при прогнозе залежей *бурых углей*. Подобный анализ выполнен по МДС на территории юго-запада Беларуси, охватывающей в тектоническом отношении западную часть Припятского прогиба, Полесскую седловину и юго-восток Подляско-Брестской впадины. Буроугольные формации (мощность до 80 м) в этом регионе датируются верхним олигоценом, средним миоценом и приурочены к депрессионным зонам палеозойских, среднеюрских и неогеновых отложений.

На западном склоне Полесской седловины оконтуривается узел пересечения Балтийско-Украинского суперрегионального линеамента субмеридианального простирания с Берёзовской кольцевой структурой высокого порядка. В зоне широтного Припятского регионального линеамента системы локальных разрывных нарушений контролируют Житковичскую, Бриневскую и Погост-Хвоенскую угольные залежи, в пределах которых расположены Пасековская и другие мелкие структуры центрального типа.

Изучение линейных и кольцевых структур различных иерархических уровней, выявленных на КС, позволяет выявить структурные критерии, контролирующие месторождения *металлических полезных ископаемых*. Металлогеническая роль Балтийско-Украинского линеамента осуществлялась в пределах Центрально-Белорусского массива, где рудные месторождения и метаморфические комплексы кристаллического фундамента перекрыты разновозрастными осадочными образованиями мощностью около 100–300 м. В пределах суперрегиональной тектонической зоны Центрально-Белорусского массива сосредоточены Околовское и Новоселковское месторождения магнетитовых руд, Рудьянское, Мирское, Рубежовичское, Пуховщинское, Раевщинское и др. (в основном колчеданные) рудопроявления. На данной площади выявлено наибольшее количество точек минерализации и геохимических аномалий цветных, редких и благородных металлов.

Дистанционными исследованиями устанавливаются геологические критерии размещения мергельно-меловых залежей. На территории Беларуси данный вид минерального сырья приурочен к местам неглубокого залегания коренных верхнемеловых отложений, а также связан с вторичными выходами мергельно-меловых пород в виде среди четвертичных образований. Месторождения мергельно-меловых пород известны в юго-восточной части Оршанской впадины, у городов Волковыск, Мир, Берёза и др.

Космогеологическими исследованиями устанавливаются в современном рельефе Припятского прогиба проявления структурных форм девонских соленосных формаций, к которым приурочены залежи каменных и калийных солей. Пример: Старобинское месторождение. В данном случае поисковый интерес представляют

новейшие структуры, обнаруживающие связь с синклиналиями и мульдами, интенсивно развивавшимися одновременно с накоплением калиеносной субформации.

Перспективными в отношении поисков подземных минеральных вод являются участки значительной трещиноватости кристаллического фундамента Белорусской антеклизы, дешифрируемые на МДС в виде фотоаномалий эшелонированных систем линеаментов. Признаками артезианских пресных вод нередко служат погребённые ложбины ледникового выпахивания и, входящие в их состав, замкнутые переуглубления.

Таким образом, выявление на космических снимках линейных и кольцевых структур и последующее их изучение является перспективным направлением космогеологических исследований, так как именно в таких зонах происходит концентрация полезных ископаемых.

Дальнейшее совершенствование космогеологических методов при прогнозировании минерально-сырьевых ресурсов Республики Беларусь связано с внедрением новых материалов дистанционного зондирования с высоким пространственным разрешением, полученных как в оптическом диапазоне, так и в невидимой области электромагнитного спектра: инфракрасной, радиоволновой и др.

УДК 550.8.052(476)

## **ЛИНЕЙНЫЕ СТРУКТУРЫ КАК ОТРАЖЕНИЕ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА**

**И. С. Зеленкова**

Белорусский государственный университет, факультет географии и геоинформатики,  
пр. Независимости 4, 220030 Минск, Республика Беларусь; irinkazzzel@gmail.com

На сегодняшний день всё большее предпочтение в геологических исследованиях и поисках полезных ископаемых, в частности углеводородов, отдаётся дистанционным методам. Несмотря на сложность современных аэросъёмок и зондирования Земли из космоса, при их использовании совместно с другими наземными методами можно относительно точно прогнозировать районы распространения тех или иных горючих полезных ископаемых в недрах планеты, а также проводить мониторинг состояния литосферы с целью изучения её изменения под воздействием техногенной активности.

Одним из таких космогеологических методов прогнозирования различных природных явлений геологического прошлого, настоящего и будущего является линеаментная тектоника, которая имеет широкое развитие в исследовании регионов земного шара. Линеаментная тектоника ставит своей задачей рассмотреть закономерности распределения линейных неоднородностей литосферы в пространстве, которые проявляются на поверхности Земли в виде линеаментов. Термин «линеамент» используется для обозначения линейных дислокаций, которые дешифрируются по данным аэросъёмки и космическим снимкам. Линеаменты отражают дизъюнктивные нарушения и, следовательно, общую тектоническую делимость земной коры. В пределах равнинно-платформенных областей линеаменты фиксируют тектонические разрывы, флексурно-разрывные нарушения, зоны трещиноватости, а также зоны повышенных деформаций и проницаемости литосферы, которые отображаются на земной поверхности различными линейными элементами ландшафта и рельефа.