

## Активные зоны Беларуси: взгляд из космоса.

Геоактивные зоны всегда привлекали к себе внимание исследователей. Они являются предвестниками землетрясений, оказывают влияние на инженерно-геологическую обстановку, воздействуют на человека, животных и растения. В старину такие зоны называли «гиблыми местами».

На протяжении около 4,5 миллиарда лет в недрах Земли протекали различные глубинные процессы, которые определили геологическую эволюцию планеты. Под их воздействием и вращением земного шара вокруг своей оси в верхней оболочке планеты — земной коре — сформировались геоактивные зоны (от греч. *ge* — земля). Они представляют собой системы разломов и участки повышенной трещиноватости земной коры (разделения горных пород земной коры трещинами различной протяженности, формы и пространственной ориентировки), активно проявившиеся на новейшем этапе геологической истории (около 30 млн лет назад), который охватывает и современный период жизни Земли.

Развитие геоактивных зон обусловлено энергией, освобождающейся в недрах планеты в результате радиоактивного распада химических элементов, фазовых и структурных преобразований вещества в геосферах Земли. В таких зонах происходят раскрытие многочисленных трещин и образование проницаемых зон земной коры, что создает условия для интенсивной циркуляции и выделения на поверхность Земли разного рода атмосферических элементов. На земной поверхности они выражаются в рельефе, покровных (четвертичных) отложениях, гидрологических особенностях и других природных компонентах ландшафта.

### Космический портрет активных зон Земли

Желание увидеть нашу планету с высоты птичьего полета у естествоиспытателей было всегда. Однако только с появлением первых летательных аппаратов — сначала воздушного шара, а

затем самолета - мечта увидеть земную поверхность с воздуха из области фантастики перешла в реальность. Сегодня благодаря дистанционному зондированию Земли из космоса геоактивные зоны изучаются, устанавливаются закономерности их пространственного распределения на земной поверхности.

Так, например, оптико-электронная съемочная система белорусского космического спутника позволяет получать космические снимки с разрешением объектов на земной поверхности 2 и 10 м.

Геоактивные зоны проявляются на поверхности Земли в виде линеаментов (линейных и дугообразных элементов рельефа планетарного масштаба, связанных с глубинными разломами). На космических снимках геоактивные зоны отражаются в строении речных долин в виде линейно ориентированных и коленообразных изгибов речных русел, приуроченности озерных котловин, заболоченных низин, водно-эрозионных и эоловых рельефов, других компонентов ландшафта к определенным линиям.

***К геоактивным зонам тяготеют эпицентры землетрясений. В декабре 1887 года в Борисовском уезде вблизи озера Селява произошло сейсмическое событие с интенсивностью сотрясения земной поверхности около 6 баллов (по шкале MSK-64).***

Геолого-геофизическая интерпретация таких линеаментов позволяет установить связь геоактивных зон с разломами земной коры. По данным дистанционного зондирования из космоса составлена Космотектоническая карта Беларуси, на которой приведены главные системы линеаментов, отражающие предполагаемые геоактивные зоны.

### Откуда в Беларуси землетрясения?

К геоактивным зонам тяготеют эпицентры землетрясений. Так, в декабре 1887 года в Борисовском уезде вблизи озера Селява произошло сейсмическое событие с

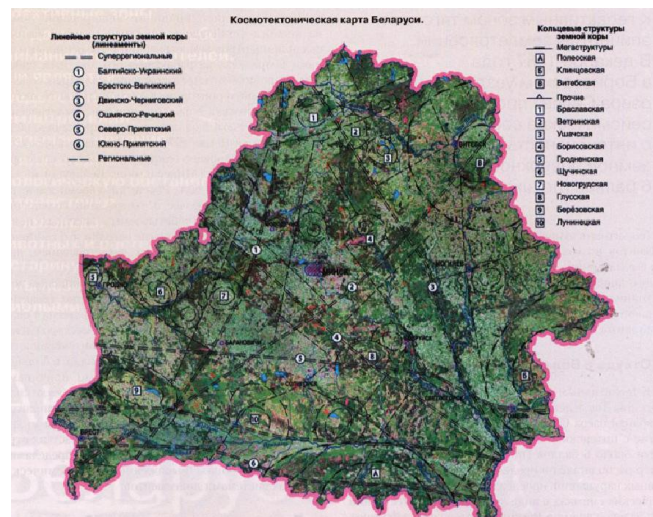
интенсивностью сотрясения земной поверхности около 6 баллов (по шкале М8К-64). Его эпицентр располагался в пределах узла пересечения разрывных нарушений, прослеживаемых и сегодня на космических снимках в виде линеаментов. Естественно, в то далекое время в России не было сети сейсмических станций (инструментальные методы, фиксирующие землетрясения, начали применяться лишь в конце XIX века).

Сведения о Борисовском землетрясении обнаружены в исторических архивных записях. Это явление было описано на основе опроса местного населения. По рассказам очевидцев, землетрясение сопровождалось разрушением ветхих деревянных зданий, сильным гулом ветра, вышибанием стекол во многих местах, люди и животные в испуге падали.

По данным дистанционного зондирования Земли из космоса установлены пространственные взаимосвязи эпицентров землетрясений с геоактивными зонами в пределах разрабатываемого шахтным способом Старобинского месторождения калийных солей и прилегающей территории. К региональной геоактивной зоне тяготеет довольно сильное землетрясение интенсивностью 4-5 баллов, которое произошло вблизи Солигорска 10 мая 1978 года. Это сейсмическое событие зарегистрировано геофизическими обсерваториями "Плещеницы" (Минская обл., Беларусь) и "Обнинск" (Калужская обл., Россия). Во время землетрясения обрушилось более 3 тысяч тонн соленосных горных пород на обрабатываемых шахтных полях ОАО "Беларуськалий". Ученые связали это сейсмическое событие с сильным транзитным землетрясением, произошедшим в румынских Карпатах.

На эксплуатируемом сегодня Старобинском месторождении калийных солей в локальных геоактивных зонах наблюдаются разрывные нарушения сильвинитовых слоев. В пределах данного месторождения происходили микроземлетрясения с интенсивностью сотрясения земной поверхности 1-3 балла, в большей степени обусловленные техногенными причинами. Это вызвано тем, что при подземной разработке

сильвинитовых руд нарушается естественное напряженное состояние в породной толще. Эпицентры микроземлетрясений регистрируются как на участках обрабатываемых шахтных полей, так и за их пределами в геоактивных зонах, выраженных на космических снимках системами линеаментов.



### Где искать причины аварий?

Геоактивные зоны, связанные с разрывными нарушениями, повышенной трещиноватостью, проницаемостью и напряжениями в земной коре, оказывают влияние на инженерно-геологическую обстановку. Они способствуют интенсивному развитию водной эрозии, карстовых и суффозионных явлений, образованию оползней и иных экзогенных геологических процессов. В геоактивных зонах активизируются техногенные процессы, вызванные смещением массивов горных пород при освоении месторождений полезных ископаемых, нарушением естественного режима гидросферы в результате отбора подземных вод групповыми водозаборами и проведения осушительной мелиорации земель и т.п.

Современные вертикальные движения земной коры достигают в геоактивных зонах, например на территории Припятского Полесья, 25-35 мм/год при средних значениях для Беларуси 1-2 мм/год. В рассматриваемых зонах по линиям раздела гравитационных аномалий понижается уровень режим грунтовых вод, заметно активизируются процессы

ветровой эрозии, что оказывает влияние на состояние породного массива.

При инженерно-геологической съемке территории Припятского Полесья в связи с широкомасштабной осушительной мелиорацией земель в 60-70 годах XX века не уделялось должного внимания геоактивным зонам. Очевидно, это послужило одной из причин переосушения отдельных площадей и значительной ветровой эрозии маломощных торфяников, что в свою очередь привело к негативным изменениям мелиорированных почв и снижению потенциального плодородия земель.

Следует отметить, что в геоактивных зонах, особенно в местах их пересечения, возникают деформации инженерных сооружений, асфальтового полотна автомобильных дорог, учащаются аварийные случаи на магистральных трубопроводах, происходят другие негативные явления. Поэтому при проектировании, строительстве и эксплуатации различных инженерных сооружений следует обращать внимание на пространственное распределение геоактивных зон, их влияние на развитие экзогенных геологических процессов и устойчивость породных массивов. В пределах таких участков необходимо анализировать данные дистанционного зондирования из космоса, с наибольшей степенью детальности проводить геофизические исследования, осуществлять бурение скважин и отбор проб горных пород для определения их физико-механических свойств.

### **Осторожно, геопатогенная зона!**

Геоактивные зоны являются ведущим геологическим фактором формирования зон биологического дискомфорта, или геопатогенных зон (от греч. *ge* — земля, *pathos* — страдание, *genesis* — происхождение), которые часто располагаются над разрывными нарушениями земной коры. Такие аномальные участки на поверхности Земли обладают необычными экологическими свойствами. В этих зонах отмечается негативное воздействие геофизических полей и геохимических аномалий на

жизнедеятельность человека, животных и растений.

В народе такие места называются “гиблыми”, люди стараются обходить их стороной. Длительное пребывание в таких местах отрицательно сказывается на состоянии всего живого, в том числе на здоровье человека. В природе определить их не так сложно: деревья, растущие в геопатогенной зоне, имеют искривленный ствол. Они дуплистые, порой высохшие или сгнившие.

Наши предки тщательно выбирали места для жилья, учитывали множество факторов, ведь от этого зависело здоровье и благополучие семьи, рода и целого поселения. Например, особое внимание обращалось на поведение домашних животных — “там, где легли овцы, строй дом”. Поэтому большинство старинных городов и сел, а особенно храмов и монастырей, расположено удачно. Древние люди также знали “чертовы места”, в которых нельзя было селиться.

Существуют различные приборы, измеряющие параметры физических полей и излучений на земной поверхности. До сих пор широко используется метод биолокации, применявшийся еще в древности лозоходцами (людьми, которые определяют геопатогенные зоны с помощью ветки лозы). В основе методики лежит уникальная способность человека: восприятие к физическим полям Земли. Во время изучения земной поверхности лозоходцы находили воду и полезные ископаемые.

Природа геопатогенных зон до конца



не изучена, и определенного мнения ученых о происхождении этого явления нет. Но в том, что такие места существуют и

оказывают негативное воздействие на организм человека и природную обстановку в целом, никто не сомневается. Выдающийся ученый в области геохимии и основоположник учения о ноосфере Владимир Иванович Вернадский утверждал: "...Разгадка жизни не может быть получена только путем изучения живого организма. Для разрешения надо обратиться к его первоисточнику — к земной коре". Это яркое высказывание еще раз подчеркивает актуальность изучения геоактивных зон.

Рассмотренные аспекты изучения геоактивных зон затрагивают различные научные направления в области геологии, геофизики, геохимии и медицины. При этом особенно важно развивать современные познания в этой сфере в рамках науки о Земле, поскольку такие аномалии связаны, прежде всего, с разломами и неоднородностями физических полей земной коры и базируются на геолого-геофизических методах и применении инновационных технологий дистанционного зондирования Земли из космоса. В заключении хотелось бы привести высказывание американских ученых Айра Аллисона и Дональда Палмера: "С годами становилось очевидным, что непрерывно меняется не только Земля, которую мы изучаем, но и сама геология — вечно меняющаяся наука".

**Валерий ГУБИН**, доктор географических наук, профессор

**Источник:** Родная природа. — № 12. — С. 12 -15.

Средневековый лозоходец в поисках воды.

