

Обсуждение полученных результатов:

4. Для песков пылеватых, мелких и средних нет корреляционной связи по Спирмену между откачками и определениями коэффициента фильтрации в лабораторных условиях, что подтверждается высокими значениями коэффициента изменчивости $\hat{V}$ по каждой из выборок. Особенно отрицательные результаты показала самая большая выборка песков средних.

5. Полученная корреляционная связь между коэффициентами фильтрации определенными по данным откачек и лабораторных работ для песков крупных и гравелистых не обладает достаточной теснотой для практического применения. На практике корреляционные зависимости в оценках и расчетах используются только при наличии высокой связи между коррелируемыми величинами.

Выводы: 1. Основной постулат рыночной экономики – уменьшение стоимости работ, к которому стремятся знайки и особенно незнайки, в данном виде инженерных изысканий не проходит, сама природа объектов сопротивляется.

2. От коэффициента фильтрации массива грунта напрямую зависят водоприток и изменения уровней подземных вод. Здесь действует мультипликатор: экономия в исследованиях → неизбежные ошибки в оценках → экономические потери в строительстве или эксплуатации объекта.

3. Заменять кустовые откачки на лабораторные работы при определении коэффициентов фильтрации массивов грунтов нельзя.

Список литературы

1. Комаров, И. С. Накопление и обработка информации при инженерно-геологических исследованиях / И. С. Комаров. – М. : Недра, 1972. – 295 с.

2. Справочное руководство гидрогеолога / под ред. В. М. Максимова. – Т. 1. – Л. : Недра. Ленинградское отделение. – 512 с.

УДК 551.24

В. В. Уклеико-Бондаренко

ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

*УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь*

В статье дается анализ исследований современной геодинамической активности юго-востока Беларуси – зоны сочленения Припятского прогиба и Воронежской антеклизы. Рассмотрены активные глубинные разломы земной коры. Выделены основные проявления современных геодинамических процессов.

Геодинамически активные разломы являются одним из наиболее значимых объектов изучения в геологии и геофизике. Они представляют собой зоны разломов и трещин в земной коре, которые обладают высокой активностью и могут приводить к различным геологическим явлениям, включая землетрясения, обвалы, извержения вулканов и прочее.

Одной из таких зон является зона сочленения Припятского прогиба и Воронежской антеклизы. Эта зона имеет сложную геологическую структуру, которая связана с процессами, происходившими в течение многих миллионов лет, а также характеризуется высокой современной геодинамической активностью [6].

Геодинамика Припятского прогиба является направлением, возникшим в результате детального комплексного исследования Припятского прогиба и смежных геологических структур от верхних горизонтов покровных отложений до глубинных образований земных недр в контексте тектонического районирования Беларуси [6]. В начале 1920-х у геологов возникли первые предположения о неотектонических процессах, проявляющихся на территории Беларуси в виде изменений строения речных долин. В последующем исследователи развили данные представления установив, что амплитуда вертикальных неотектонических движений могла достигать сотен метров, была прослежена взаимосвязь гидросети и рельефа со строением поверхности кристаллического фундамента. Проведение систематических повторных нивелирований Припятского прогиба в совокупности с глубинным сейсмическим зондированием, вертикальным сейсмическим профилированием и другими геофизическими методами позволяет оценивать динамику неотектонических движений во времени. Столетие спустя – в 2020-х, была разработана концепция неотектонического развития Беларуси, с детальным изучением геодинамических процессов Припятского прогиба и Беларуси в целом, как составных элементов Европы. Было выдвинуто предположение о вовлечённости в положительные неотектонические движения современных поднятий на территории Припятского прогиба и связи отрицательных структур с нисходящими. Многие белорусские геологи внесли свой вклад во всестороннее изучение геодинамики Припятского прогиба: Р. Е. Айзберг, Р. Г. Гарецкий, Э. А. Высоцкий, Э. А. Левков, А. В. Матвеев и др.

К новейшим геодинамическим явлениям Припятского прогиба можно отнести вертикальные и горизонтальные движения, проявляющиеся на его территории и обусловленные историей геологического развития. Разломная тектоника территории обуславливается присутствием очагов повышенной трещиноватости, сопровождающая области разуплотнения земной коры. Вертикальные и горизонтальные движения земной коры Припятского прогиба проявляются на поверхности в виде крупных эрозионных врезов, положительных и аккумулятивных форм рельефа, определяли особенности формирования речных долин и водосборов.

При изучении геодинамических процессов Припятского прогиба большое значение имеет понимание особенностей пространственного распределения активных на неотектоническом этапе литрических мантийных и коровых разломов, которые могут являться путями миграции и перераспределения флюидов в осадочном чехле и кристаллическом фундаменте. Примером крупнейших разрывных структур рассматриваемого региона, имеющих корни в мантии, являются Южно- и Северо-Припятский суперрегиональные разломы. Установлено, что на неотектоническом этапе высокой активностью характеризуются Речицко-Вишанский, Червонослободско-Малодушинский, Малыньско-Туровский, Микашевичский, Лоевский, Первомайско-Заозерный, Пержанско-Симоновичский региональные разломы. Наибольшие амплитуды неотектонических дислокаций в пределах зон разломов Припятского прогиба достигает 100–150 м и более при наибольших ежегодных изменениях уровня земной коры до 30 мм/год. Активизация и усиление флюидодинамики может проявляться и в возрастании теплового потока – до 80 мВт/м² (Речицко-Вишанский и Червонослободско-Малодушинский разломы).

Современная геодинамика разломов изучает движение земной коры и горных пород вдоль разломов, а также физические процессы, происходящие в зонах разломов. Это включает в себя изучение механизмов образования и развития разломов, деформаций пород, сейсмической активности и других феноменов, связанных с геодинамическими процессами. Современные методы исследования геодинамики разломов включают в себя геологические наблюдения на местности, геофизические исследования, включая сейсмические и гравиметрические методы, а также моделирование и компьютерное моделирование. В 2010-х развиваются космические методы изучения геодинамической активности [3–6].

В настоящее время выделяют несколько главных геодинамических процессов, происходящих в зонах разломов: 1) движение блоков вдоль разломов и образование новых

структурных блоков (это приводят к разрывам в стратиграфии разреза и образованию трещин, к смещению горных пород), что обусловлена действием сил глубинных геодинамических процессов; 2) растяжение и сжатие пород в зонах разломов, приводящие к изменению их физических свойств и геометрических параметров (напряженности, плотности, упругости, объема); 3) изменение напряженно-деформационного состояния горных пород в результате процессов эрозии и абляции, которые могут быть вызваны гидродинамическими процессами, ветровой и гравитационной эрозией; 4) проявление сейсмической активности, которая проявляется в виде землетрясений. Геодинамические процессы, связанные с разломами, являются сложными и многогранными [5, 6].

Геофизические индикаторы разломных зон: 1) гравитационные аномалии – разломные зоны могут вызывать изменения в плотности горных пород, что в свою очередь может приводить к гравитационным аномалиям; 2) геомагнитные аномалии – разломы и другие геологические нарушения могут вызывать изменения магнитного поля Земли; 3) электрическая проводимость – разломы могут иметь различную электрическую проводимость по сравнению с окружающими горными породами, что может быть обнаружено с помощью электромагнитных методов; 4) радон; 5) сейсмичность; 6) вертикальные и горизонтальные смещения земной поверхности, регистрируемые наземным и космическими методами. Так, в зоне сочленения Припятского прогиба и Воронежской антеклизы использовались электромагнитные методы в виде вертикального зондирования электропроводности. Этот метод основан на исследовании вертикального распределения электропроводности земной коры. Проводимость земной коры может изменяться в зависимости от ее состава и структуры, и выявление мест, где проводимость меняется, может указывать на наличие разломов и других геологических нарушений. Особое место среди индикаторов современной активности разломов занимают газогеохимические методы, основанные на регистрации в приземной и подземной атмосфере содержаний газов, имеющих глубинное происхождение (гелий, водород). Так, обнаружены пространственно-временные аномалии гелия и водорода, приуроченные к активным разломам юго-востока Беларуси [1–3].

В целом, хотя точные прогнозы на будущее поведение разломов в зоне сочленения Припятского прогиба и Воронежской антеклизы дать нельзя, но имеющиеся данные свидетельствуют о том, что эта зона является геодинамически активной. Таким образом, исследование зоны сочленения Припятского прогиба и Воронежской антеклизы позволяет лучше понимать геологические процессы, происходящие в этой зоне, и может быть полезным для решения различных геологических и инженерно-геологических задач.

Список литературы

1. Гумен, А. М. Газогеохимические индикаторы геодинамической активности глубинных разломов на юго-востоке Беларуси / А. М. Гумен, А. П. Гусев // Літасфера. – 1997. – № 6. – С. 140–149.
2. Гумен, А. М. Подпочвенный водород – индикатор изменений напряженно-деформированного состояния земной коры асейсмичных регионов / А. М. Гумен, А. П. Гусев, В. П. Рудаков // Доклады Академии наук. – 1998. – Том 359. – № 3. – С. 390.
3. Гусев, А. П. Индикаторы активных разломов (на примере Гомельской структурной перемычки) / А. П. Гусев // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 2024. – Т. 66. – № 1. – С. 35–44.
4. Гусев, А.П. Оценка современной геодинамической активности территории (на примере юго-востока Беларуси) / А.П. Гусев // Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Серыя 5. Біялогія. Навукі аб Зямлі. – 2024. – №1. – С. 105–144.
5. Кузьмин, Ю. О. Современная геодинамика опасных разломов / Ю. О. Кузьмин // Физика Земли. – 2016. – № 5. – С. 87–101.
6. Современная геодинамика и нефтегазоносность / под ред. Н. А. Крылова и В. А. Сидорова. – М. : Наука, 1989. – 200 с.