

Таким образом, рассматривая проблему качества подземных вод на региональном уровне, невозможно полностью рассмотреть состояние подземных вод, для более точных результатов следует обратить внимание на локальные источники загрязнения. В пределах мест расположения локальных источников загрязнения следует вести политику, направленную на то, чтобы уменьшить производство отходов, загрязняющих подземные воды. Также следует предусмотреть пути использования накопившихся солеотвалов, шламохранилищ, отвалов фосфогипса для уменьшения техногенной нагрузки на подземные воды, находящиеся в пределах рассмотренных горнодобывающих предприятий.

Библиографические ссылки

1. Жуковец А. М. Воздействие горнодобывающих предприятий на поверхностные и подземные воды на примере ОАО «Беларуськалий» // Акт. проблемы экологии : материалы XII Международ. науч.-практ. конф, Гродно, 4–6 окт. 2017 г. / редкол.: В. Н. Бурдь [и др.]. Гродно, 2017. С. 195–197.
2. Зенин А. А., Белоусова Н. В. Гидрохимический словарь / Под ред. А. М. Никанорова. Л. : Гидрометеоздат, 1988.
3. Коцур В. В. Геохимия подземных вод зоны активного водообмена на территории влияния Гомельского химического завода : автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук: 25.00.09. Минск : ИГН НАН Беларуси, 2004.
4. Кудельский А. В. История воды: происхождение, возраст, эволюция состава. Минск : Беларус. навука, 2017.
5. Кудельский А. В. Подземные воды Оршанской впадины. Минск : Беларус. навука, 2019.
6. Кудельский А. В., Пашкевич В. И., Ясовеев М. Г., Шпаков О. Н., Коркин В. Д. Пресные подземные воды Беларуси (ресурсы и качество) // Літасфера. 1994. № 1. С. 160–167.
7. Кудельский А. В., Пашкевич В. И. Региональная гидрогеология и геохимия подземных вод Беларуси. Минск : Беларус. навука, 2014.
8. Махнач, А. А., Кудельский А. В. Очерк геологии Беларуси. Минск : Беларус. навука, 2019.
9. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь [Электрон. ресурс] / Гл. информ.-аналит. центр Национ. системы мониторинга окруж. среды Республики Беларусь. Минск, 2020. URL: <http://www.nsmos.by/content/423.html> (дата обращения: 22.10.2020).
10. Шеринёв О. В. Оценка воздействия отходов фосфогипса на компоненты окружающей среды // Эколог. вестн. 2016. № 2. С. 97–103.

УДК 553.061:553.449

О ПРОЯВЛЕНИИ РТУТИ В БЕЛАРУСИ

Я. Г. Грибик¹, П. Г. Альтшулер¹, А. В. Беляшов²

¹Институт природопользования НАН Беларуси,
ул. Ф. Скорины 10, 220114 Минск, Республика Беларусь; yaroslavgribik@tut.by

²Научно-производственный центр по геологии, филиал «БКГРЭ»,
ул. Геологическая 117, 220138 Минск, Республика Беларусь; belashov@tut.by

Проявление Hg в д. Барченки Ветковского р-на имеет природное происхождение и связано с расположением населённого пункта над тектоническим нарушением, по которому возможна эманация глубинных паров Hg с конденсированием их в поверхностных условиях в виде металлических шариков. Возможным вариантом представляется также расположение в разрезе осадочного чехла немагнитной погрёбённой диатремы, сопровождающейся ртутными эманациями.

Ключевые слова: ртуть; тектонические нарушения; Беларусь.

История вопроса. В 1973 г. в геологическую службу треста «Белнефтегазразведка» (г. Гомель) поступило заявление от У. И. Радьковой, проживавшей в д. Барченки Преснянско-

го сельсовета Ветковского р-на Гомельской обл., о проявлении в её доме Hg. Выездом на место подтверждено наличие Hg в виде металлических серебристых шариков диаметром 3–5 мм не только в доме, а также в подполье, за штукатуркой стен, в подворье дома на грядках с песчаной почвой возле дома № 3 по ул. Интернациональной. Собранная проба Hg более 100 г в стеклянной банке была представлена в Гомельскую санитарную станцию, которая в последующем выполнила количественное определение паров Hg в домах по ул. Интернациональной. Содержание паров Hg измерялось в воздухе, а также за штукатуркой и в земле (табл.).

Таблица – Содержание паров Hg в д. Барченки в домах по ул. Интернациональной

№ дома	Содержание Hg, мг/м ³
1	воздух – не обнаружено, земля – 0,0009, штукатурка – 0,0007
2	воздух – 0,005–0,106; 0,027–0,106, штукатурка – 0,003
3	воздух – 0,002–0,01, 0,002–0,012, штукатурка – 0,19, земля – 0,002
4	воздух – 0,026; 0,005–0,058, штукатурка – в большом количестве, земля – в большом количестве
8	воздух – 0,002, земля – 0,0009
13	воздух – 0,002–0,01

Примечание: Расстояние между домами 1–4 – 50–70 м, домами 4, 8, 13 – 200 м.

Последующими периодическими посещениями Барченковского ртутопроявления различными комиссиями подтверждалось устойчивое содержание Hg. Однако природа ртутопроявления не была установлена и многими официальными представителями и некоторыми научными сотрудниками стрелки переводились на техногенное проявление, т. к. район проявления находился за пределами палеорифтовой зоны в 35,0 км к северу от крупноамплитудного Северопрпятского краевого разлома. Со временем, в связи с аварией на Чернобыльской АЭС в 1986 г., радиоактивной загрязнённости Ветковского р-на и частичным выездом населения, экологическая напряжённость по ртутопроявлению была ослаблена и забыта. Однако, два первых автора настоящего сообщения, неоднократно выезжавшие в д. Барченки и убедившиеся в том, что идёт постоянное восполнение Hg в местах концентрации, особенно за штукатуркой, считали и до сих пор считают, что это природное проявление. В некоторой степени такое мнение подтверждалось также материалами статьи [1], посвящённой геологическим критериям поисков месторождений Hg в Беларуси. В силу этих обстоятельств в последующем было принято решение об инструментальной проверке проявления Hg.

Ртутометрическое обследование. Геофизическая экспедиция в ноябре 2003 г. по заданию РУП «Белгеология» выполнила ртутометрические измерения в д. Барченки Ветковского р-на с целью проверки предположения о естественной природе высоких концентраций Hg в домах по ул. Интернациональной (рис. 1). Выполнено 71 измерение содержания паров Hg в почвенном воздухе при помощи прибора АГП-1. Наблюдения выполнены на 3 профилях: № 2 – вдоль ул. Интернациональной от указателя «д. Барченки», длиной 600 м, разбит при помощи мерного шнура; № 1 в 25 м от профиля № 2 на север; и № 3 – в 50 м от профиля № 2 на юг. Кроме этого выполнены наблюдения вокруг домов № 1–4. Наблюдения выполнялись при отборе воздуха из шпура, пробитого ломом на гл. 50–70 см, три шпура на 1 точку.

Дома № 2 и 4 заброшены, но вид у них жилой; дом № 1 – полуразрушен, а от дома № 3 остался фундамент и 2 стены. Наибольшие концентрации Hg отмечены под полом веранды дома № 2 – $4\,288 \cdot 10^{-9}$ мг/дм³ и перед домом № 4 – $978 \cdot 10^{-9}$ мг/дм³. В целом вдоль дороги и вокруг домов содержание паров Hg в почвенном воздухе повышенное. На профилях № 1 и 3 в районе домов № 1–4 содержание Hg фоновое, за исключением пикета ПК 0.75 ПР 1 ($71 \cdot 10^{-9}$ мг/дм³).

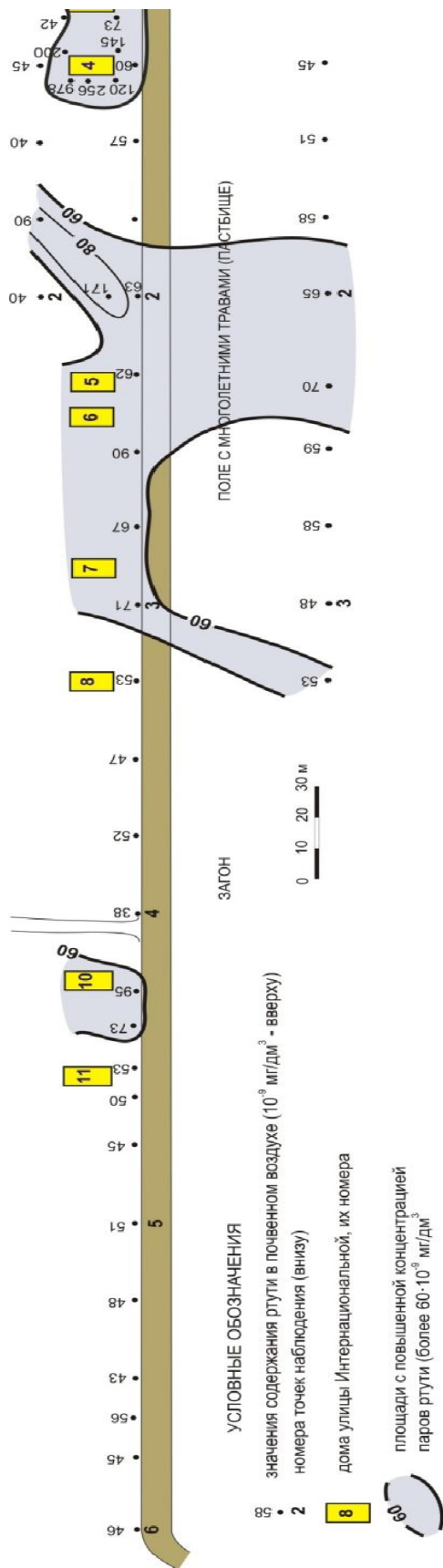


Рисунок 1 – Карта распределения концентрации паров Hg в почвенном воздухе д. Барченки, Ветковский р-н (составил А. В. Беляшов, 2003)

Дорога вдоль домов № 5–7 и 10 содержит повышенные концентрации паров Hg; внутри усадьбы этих домов обследования не производились. Некоторый интерес представляют повышенные значения ПК 1.75 ПР1, ПК 2+5м к С ПР2; ПК 2 и ПК 2.25 ПР 3. Эти значения предполагаются на всех 3 профилях и, похоже, приурочены к понижению в рельефе местности.

Природа проявления Hg. В 1970–1990-е гг. в условиях Припятского прогиба выполнялся в опытном порядке широкий комплекс так называемых прямых методов поисков нефти. Он включал комплекс геохимических, геофизических, и лабораторных исследований с бурением скважин и шпуров разной глубины. К счастью, в 1991–1993 гг. в пределах Североприпятского плеча эти исследования сопровождалось ртутметрическими измерениями в шпурах гл. 0,6–0,7 м с шагом 50 м. Измерения содержания Hg в почвенном воздухе осуществлялись с помощью переносного газортутного анализатора АГП-01 с чувствительностью в пределах $n \cdot 10^{-12}$ – $n \cdot 10^{-14}$ с погрешностью 30 % (В. А. Лапуть, 1991). В последующем определение Hg выполнялось в лабораторных условиях в отобранных образцах породы с использованием установки возгонки Hg – УВ-1 (В. А. Лапуть, 1993).

К 1990-м гг. по данным аэромагнитной съёмки масштаба 1 : 25 000 были выявлены Жлобинское и Уваровичское поля трубок взрыва, велось выявление и изучение наземных магнитных аномалий трубчатого типа с составлением паспортов перспективных геофизических участков ПГУ-1. На выявленных трубках велось бурение с опробованием керна на алмазы. Производилась также буровая заверка перспективных участков (ПГУ-1).

При прямых поисках нефти были изучены концентрации паров Hg в почвенном воздухе в пределах Североприпятского плеча – на аномалиях углеводородных газов и на нескольких перспективных участках на поиски трубок взрыва ПГУ-1, а также на изученной трубке «Цупер» на Жлобинском поле трубок взрыва. В результате появилась возможность определения вариантов интерпретации Барченковского проявления Hg.

По результатам исследований на опытном геохимическом профиле I–I, расположенном вквосток Городокскому региональному разлому, установлена контрастная аномалия Hg в зоне разлома (рис. 2). В районе подножья Хатецкого блока, примыкающего к Городокскому разлому с юга содержание Hg в почвенном воздухе не превышает $7 \cdot 10^{-7}$ %, в районе разлома возрастает до $20 \cdot 10^{-7}$ % и составляет около 8 – $10 \cdot 10^{-7}$ % в гребневой части Городокской ступени. Разлом крупноамплитудный в районе профиля I–I его амплитуда составляет около 700 м [2]. По результатам исследований по программе прямых геохимических поисков залежей углеводородов В. А. Лапуть пришёл к выводу, что ртутно-биохимический показатель приобретает высокие значения над дизъюнктивными нарушениями и ослабленными нарушениями зонами, и это может свидетельствовать о естественной миграции Hg из более глубоко залегающих горизонтов. Повышение содержания Hg в зоне разломов может свидетельствовать о их проницаемости (В. А. Лапуть, 1993).

Для оценки взаимосвязи трубок взрыва с поверхностным геохимическим полем выполнены исследования трубки «Цупер», расположенной на Жлобинском поле диаметром в Жлобинском р-не в 7,5 км западнее с. Майское. Трубка изучена бурением, а в последующем выполнены дополнительные исследования различными геофизическими и геохимическими методами (В. А. Лапуть). В результате исследований установлено, что аномалии Hg чётко располагаются над контуром диатремы (рис. 3).

Следует отметить, что в период появления информации о проявлении Hg в д. Барченки геологическая изученность этого района была весьма низкой. Только в последующее время на этой территории стали проводиться исследования в связи с поисками трубок взрыва и глубинным картированием; существенным дополнением к этому являются свежие опубликованные материалы [2] с картой тектонического районирования юго-восточной части Беларуси по поверхности фундамента (рис. 4). По этим данным ртутное проявление располагается в Присновском блоке, ограниченном с юга Южно-Присновским нарушением амплитудой 50–200 м (16), а с запада ограничивается Чечерским разломом (15) амплитудой до 150–200 м. В преде-

лах Присновского блока глубина залегания фундамента составляет 550–600 м. Д. Барченки, располагающаяся в 3 км к запад-юго-западу от д. Присно, фактически находится на названном нами Барченковском разломе (№ 16а) амплитудой ориентировочно около 50 м (рис. 4).

Факт расположения Барченковского ртутьпроявления на разломе может свидетельствовать о глубинном проявлении Hg по Барченковскому разлому, либо по располагающемуся в 4,5 км к северу древнему глубинному суперрегиональному Пержанско-Суражскому разлому (рис. 4). Не исключена связь ртутьпроявления с выделявшимся ранее на этой территории Одесско-Гомельским суперрегиональным разломом [3]. Вполне возможно также предположение о том, что ртутьпроявление связано с погребённой немагнитной диатремой.

На ПГУ-1 № 68, 69 и 71 к северо-западу от г. Гомеля (рис. 4) в почве установлены концентрации Hg, на порядок превышающие концентрации, выявленные на диатреме «Цупер». Это может указывать на наличие в пределах этих ПГУ активных разломов или трубок взрыва.

Таким образом, приведённые выше данные по ртутьметрическим измерениям в породах Североприпятского плеча свидетельствуют о том, что естественные проявления Hg в поверхностных условиях могут свидетельствовать либо о нахождении участка в районе тектонического нарушения, либо о том, что на глубине располагается трубка взрыва.

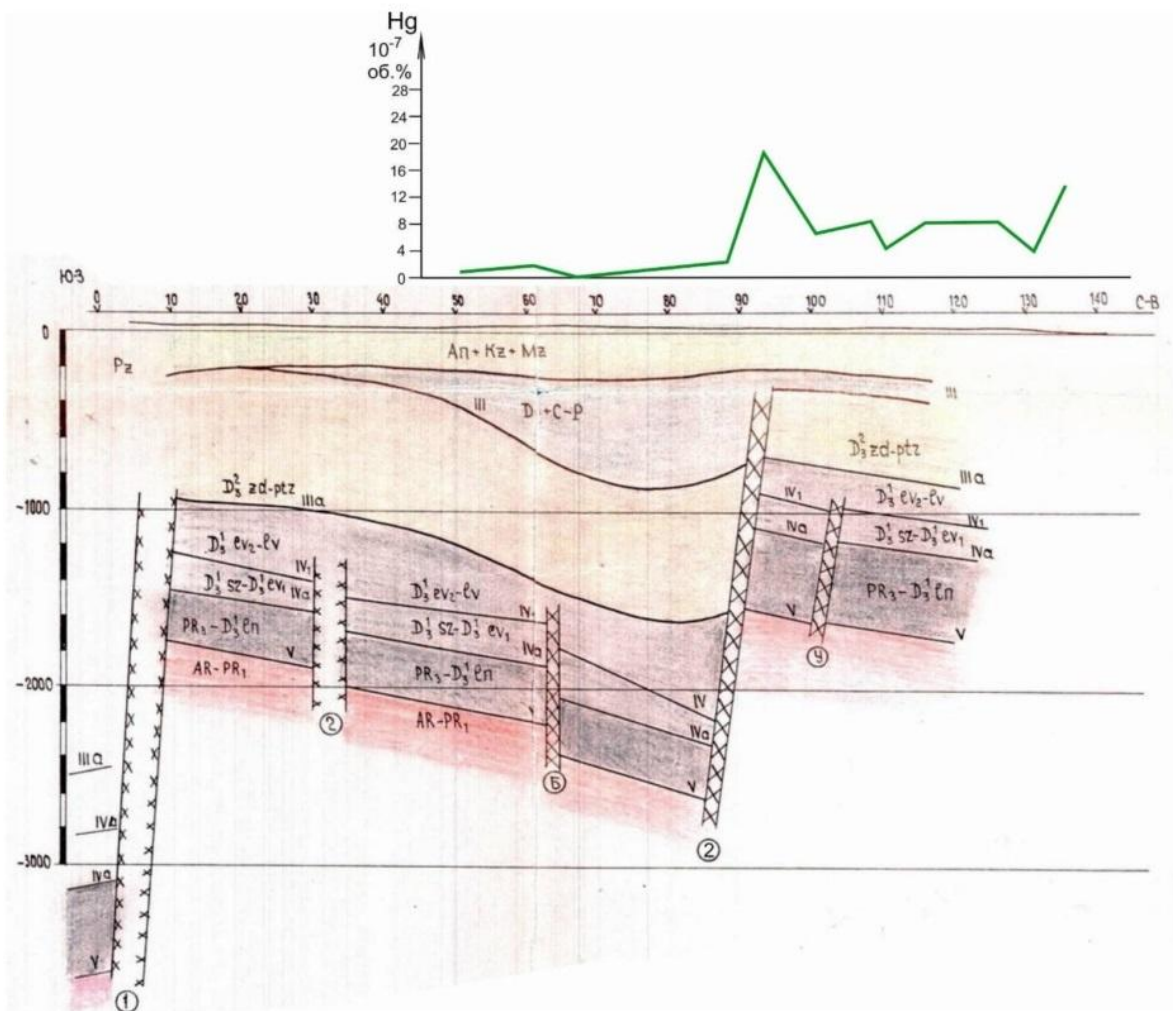


Рисунок 2 – Аномалии Hg в почвенном воздухе по профилю I–I над Городокским разломом Североприпятского плеча (по В. А. Лапутю, 1993)

Разломы ступенеобразующие 1 – Северо-Припятский; 2 – Городокский; Б, У, Г – разломы зональные.

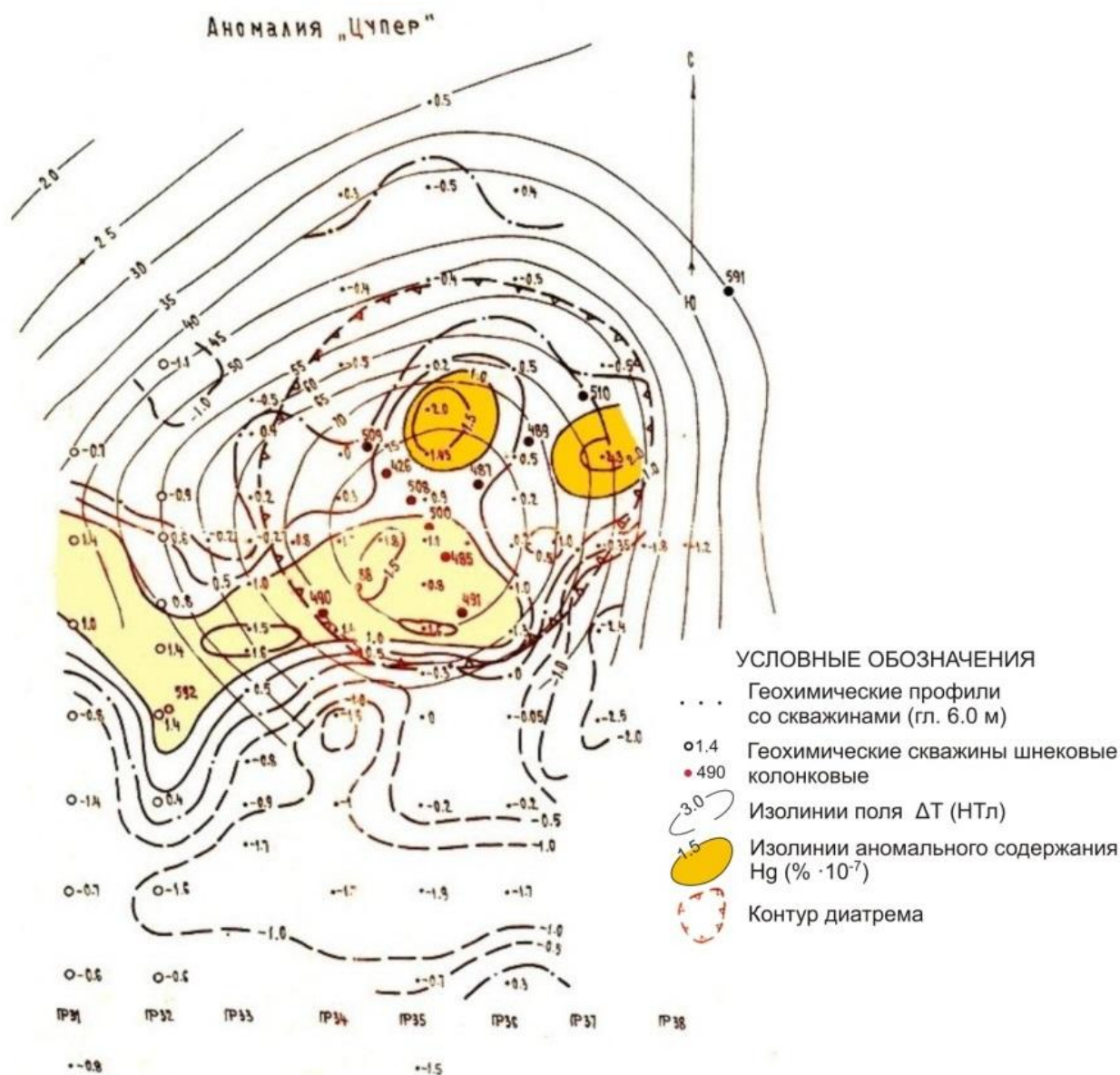
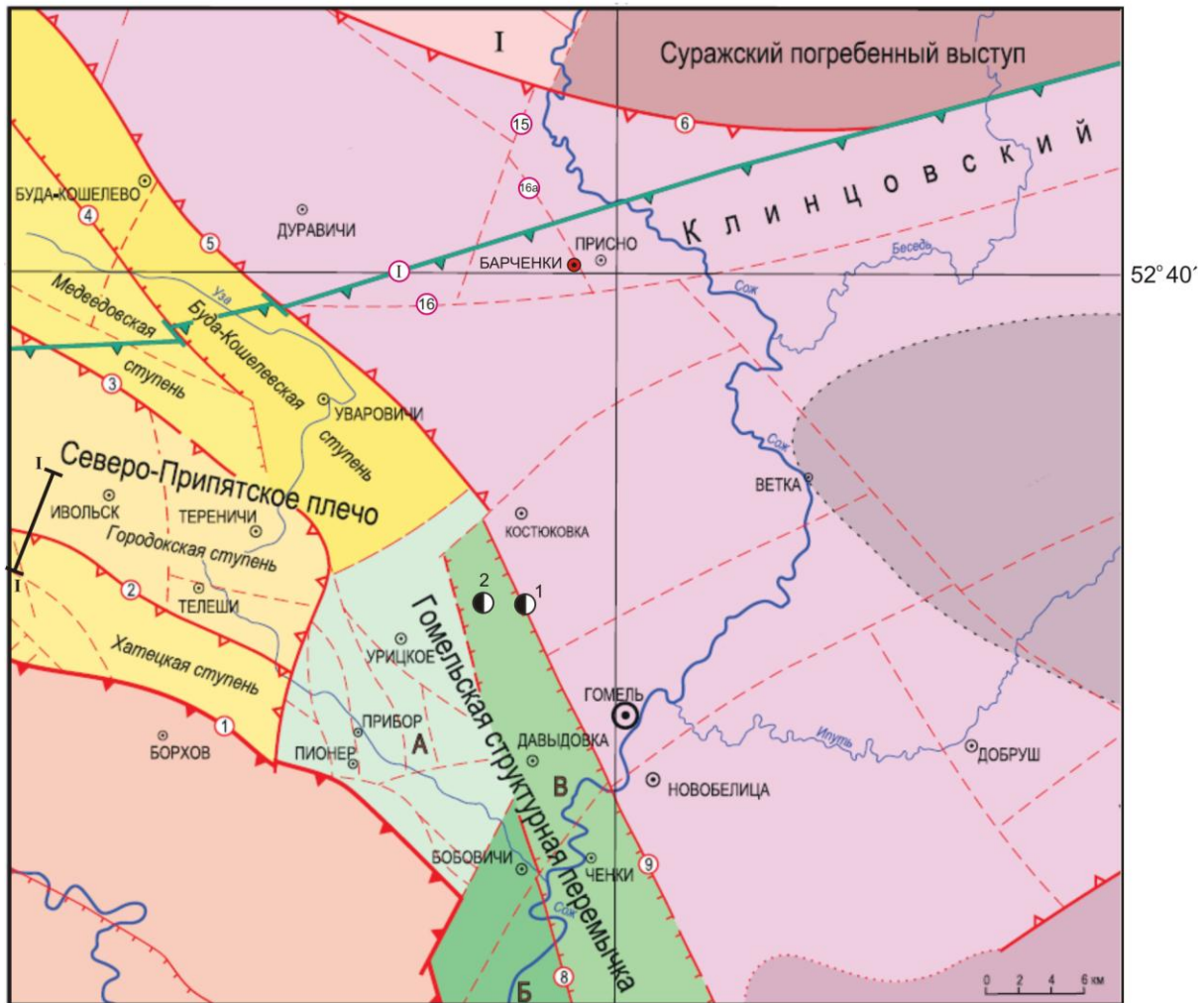


Рисунок 3 – Площадное распределение паров Hg в антропогенных отложениях (5,5–6,0 м) над трубой «Цупер» (составили В. А. Лапуть и В. И. Колдыбин, 1993)

Выводы. Проявление Hg в д. Барченки Ветковского р-на представляется имеющим природное происхождение и связано с расположением населённого пункта над тектоническим нарушением, по которому возможна эманация глубинных паров Hg с конденсированием их в поверхностных условиях в виде металлических шариков. Возможным вариантом представляется также расположение в разрезе осадочного чехла немагнитной погребённой диатремы, сопровождающейся эманациями Hg. Представляется целесообразным в дальнейшем выполнить геолого-геофизическое и геохимическое обследование территории. Проявление аномалий Hg над магнитными аномалиями ПГУ № 68, 69 и 71, подобных проявлению Hg над диатремой «Цупер», подтверждает их общую перспективность и необходимость геологического изучения бурением.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Рисунок 4 – Карта распределения объектов с аномалиями Hg в районе Гомельской структурной перемычки и Североприпятского плеча (составили Я. Г. Грибик, А. В. Беляшов (2019) на основе карты

тектонического районирования юго-восточной части Беларуси по поверхности фундамента [2])

I, 1–3 – разломы: I – глубинный суперрегиональный Пержанско-Суражский, 1 – Североприпятский суперрегиональный, 2 – региональные, 3 – субрегиональный (а), локальный (б); разломы и их номера: 2 – Городокский, 15 – Чечерский, 15а – Барченковский, 16 – Южно-Присновский; 4 – ртутное проявление д.Барченки; 5 – геохимический профиль над Городокским разломом; 6 – перспективный геофизический участок (ПГУ-1) с геохимической аномалией Hg (1 – № 71) (2 – № 68, 69).

Библиографические ссылки

1. Богомолов Г. В., Бондаренко Б. В., Красовский В. Ф. Геологические критерии поисков месторождений ртути в Беларуси // Докл. АН БССР. 1969. Т. XIII, № 4. С. 352–354.
2. Гарецкий Р. Г., Толстошеев В. И., Кручек С. А., Сахарук П. О., Левый М. Г. Структура поверхности кристаллического фундамента Гомельской структурной перемычки и сопредельных территорий // Літасфера. 2018. № 1 (48). С. 19–28.
3. Грибик Я. Г., Кусов Б. Р. Перспективы нефтегазоносности Североприпятского плеча // Материалы науч.-практ. конф., 4–6 окт. 2006 г. Гомель: РУП «ПО «Белоруснефть». 2007. С. 97–112.