

УДК 502.5/7

UDK 502.5/7

**КОМПЛЕКСНАЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
ОЦЕНКА ГОРНО-ПРОМЫШЛЕННЫХ
РАЙОНОВ СЕВЕРНОГО УРАЛА**

**INTEGRATED GEOECOLOGICAL
ASSESSMENT OF MINING AND INDUSTRIAL
AREAS OF THE NORTH URALS**

Копылов Игорь Сергеевич
к.г.-м.н.

Kopylov Igor Sergeyevich
Cand.Geol.-Min.Sci.

*Пермский государственный национальный исследова-
тельский университет, Естественнонаучный
институт, Пермь, Россия*

*Perm state national research university,
Natural Science Institute, Perm, Russia*

Карасева Татьяна Владимировна
д.г.-м.н., профессор

Karaseva Tatyana Vladimirovna
Dr.Sci.Geol.-Min., professor

Гершанок Валентин Александрович
д.т.н., профессор

Gershanok Valentin Aleksandrovich
Dr.Sci.Tech., professor

*Пермский государственный национальный исследова-
тельский университет, Пермь, Россия*

Perm state national research university, Perm, Russia

В статье рассмотрена методика интегральной гео-
экологической оценки на примере горно-
промышленного района Северного Урала. Геоэко-
логический анализ показал, что основное влияние
на окружающую среду оказывает разработка по-
лезных ископаемых и современная геодинамика

In this article, the technique to an integrated geoco-
logical assessment on an example of the mining and
industrial region of Northern Ural is considered. The
geoeological analysis shows that the main influence
on the environment has mining and recent geodynam-
ics

Ключевые слова: ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ, МЕТОДИКА,
ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА, ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
СРЕДА

Keywords: GEOECOLOGICAL RESEARCHES,
TECHNIQUE, INTEGRATED ASSESSMENT,
GEOLOGICAL ENVIRONMENT

Рациональное природопользование на любых территориях требует объективной и комплексной экологической оценки состояния природной среды. Интегральная оценка состояния природной среды и геологической среды в частности является сложнейшей геоэкологической задачей. Сложность ее заключается в слабой разработанности научно-концептуальной базы геоэкологии и недостаточном пока еще практическом опыте в разных природно-территориальных, геолого-техногенных и ландшафтно-геохимических условиях. На примере одного из старейших горно-промышленных районов Урала – Ивдельского городского округа (ГО) разработана методика комплексной оценки геоэкологического состояния природно-геологической среды интегральным способом, в основе которой методические подходы ВСЕГИНГЕО [6] и авторские разработки по результатам геоэкологических исследований и картографирования.

Методология геоэкологических исследований. Согласно концепции регионального геоэкологического изучения и картографирования основной методологической задачей является картографическое моделирование состояния природно-геологической среды, представляющее собой процесс создания информационно-картографической модели – атласа карт геологического и экологического содержания, которые позволяют анализировать состояние среды в целом и по отдельным компонентам, прогнозировать их изменение во времени и пространстве [4].

Принципы и критерии интегральной оценки геоэкологического состояния разработаны нами для различных природных и урбанизированных территорий [5]. Общая методология включает системный анализ природно-геологических и техногенных факторов и ряд методических приемов, связанных классифицированием и ранжированием по экологическому состоянию (рис.1).



Рисунок 1 – Общая методология геоэкологической оценки

Наиболее оптимальной на современном этапе как указывают В.Т. Трофимов и др. [8], является четырехгранговая оценочная структура геоэкологического состояния, и принятая при составлении эколого-геологических карт [6]. Выделяется 4 уровня экологических нарушений – нормы, риска, кризиса и бедствия, соответствующие классам – благоприятного, условно благоприятного, неблагоприятного и весьма неблагоприятного экологического состояния.

На основании обобщения эколого-геологических материалов (Н.С. Глазырина и др., 1998, 2001; Е.А. Волобуев и др., 2005; В.В. Стефановский и др., 2006; И.С. Копылов и др., 2001, 2009 и др.) и данной методики составлен комплект карт геоэкологического содержания Ивдельского городского округа (рис. 2).

Региональный анализ геоэкологической обстановки, основные техногенные факторы и их воздействие.

Ивдельский ГО расположен в самой северной части Свердловской области, общая площадь составляет 20785,6 км². Экономика его имеет два основных направления – добыча полезных ископаемых и лесное хозяйство.

Из полезных ископаемых разведаны бокситы, железная, медная, марганцевая руды, золото, уголь. Золотодобыча ведется с конца 19в., марганцевые руды разрабатывались с 30-х гг. 20в. Промышленная лесоразработка осуществляется с 1925г. С разработкой этих ресурсов, а также транспортировкой газа по территории района связаны основные экологические проблемы – загрязнение рек, почв, воздуха, деградация лесов и техногенное изменение ландшафтов. Негативное воздействие на окружающую среду и здоровье населения, а также возможные чрезвычайные ситуации оказывают природные процессы и явления – особенно лесные пожары, опасные геологические процессы.

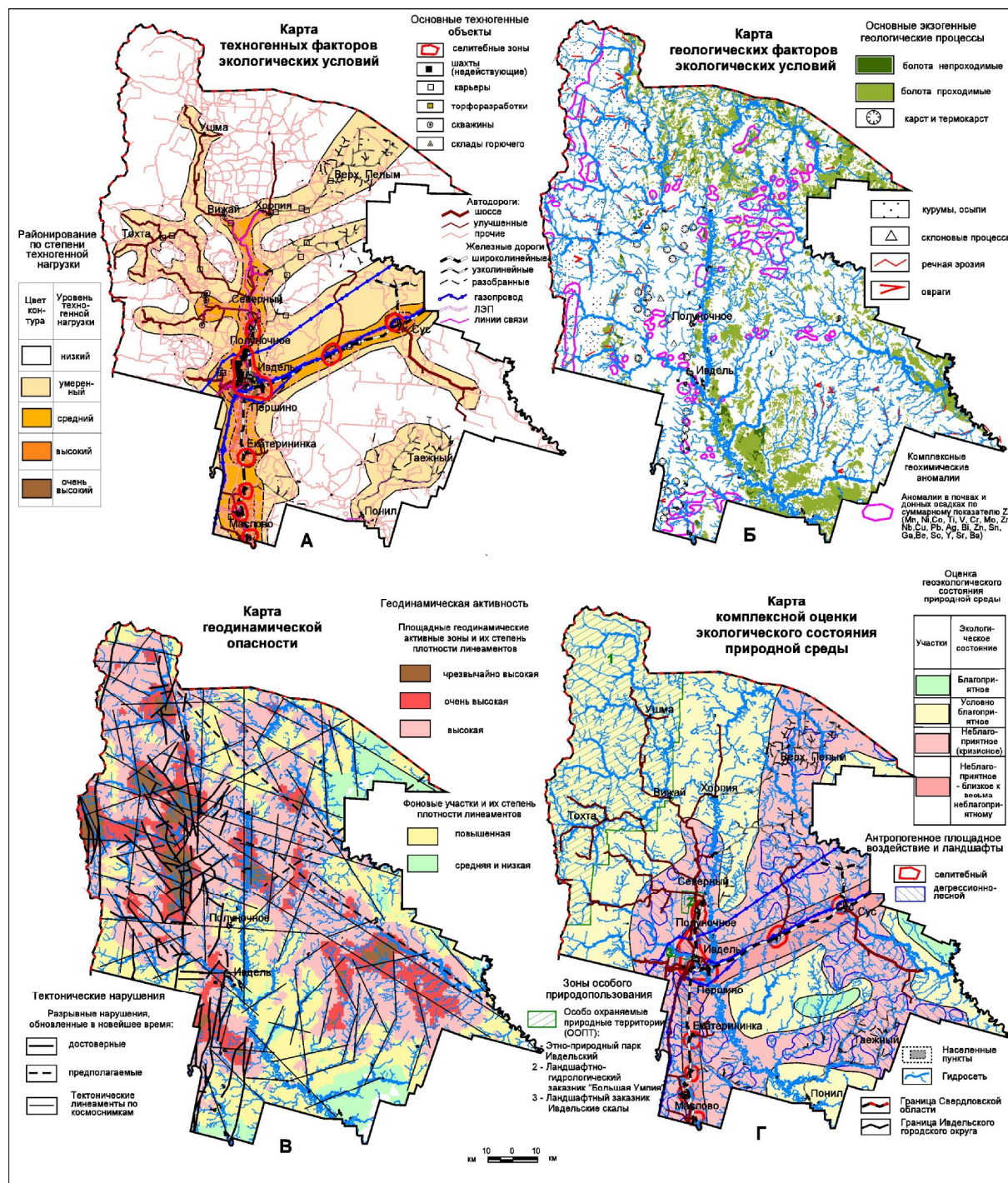


Рис. 2 – Комплексная геоэкологическая оценка Ивдельского ГО

В границах Ивдельского городского округа находятся 34 населенных пункта, среди которых выделяется г. Ивдель. Градообразующим предприятием г.Ивдель является ОАО «Ивгид» (ранее, с 1960г. – Ивдельский гидролизный завод). Важную роль в экономике играет: лесная и деревообрабатывающая промышленность – ведется заготовка древесины; горная про-

мышленность – ведет добычу золота, известняка товарного, щебня строительного. Агропромышленный комплекс представлен подсобными и небольшими фермерскими хозяйствами. Транспортная сеть развита неравномерно, представлена автомобильными (шоссейными, грунтовыми, лесными, проселочными и др.) и железными дорогами и трубопроводами.

Основным источником загрязнения воздуха на территории Ивдельского ГО является Ивдельское ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Югорск» ОАО «Газпром», выброс веществ в атмосферу в 2008г. составил 44,994 тыс. т. По уровню антропогенной нагрузки на атмосферный воздух район в целом относится к умеренному уровню [2]. Качество воды в реках Лозьва, Ивдель, Сосьва, как правило, соответствуют 3 классу разряда «Б», вода характеризуется, как «очень загрязненная». Загрязнение рек усиливают чрезвычайные ситуации на предприятиях. По качеству питьевой воды Ивдельский ГО относится к группе особенно неблагоприятных по содержанию железа и марганца в питьевой воде, что способствует развитию аллергических реакций, болезней крови, отложений железа в органах и тканях. Марганец вызывает осложнения беременности и родов [2].

Проведено районирование территории по степени техногенной нагрузки на окружающую среду. Большую часть (85%) занимают площади с низким (60%) и умеренным (25%) уровнем техногенной нагрузки. Зоны со средним уровнем (10%) проходят линейно в меридиональном и субширотном направлениях, в центральной и южной частях района, вдоль основных транспортных магистралей. В их пределах локально расположены участки с высоким (5%) и реже – с очень высоким уровнем техногенной нагрузки (рис. 2 – А).

Природно-геологические факторы воздействия на окружающую среду и геолого-экологические условия. Территория Ивдельского ГО располагается в пределах восточного склона Среднего и Северного Урала и Западно-Сибирской равнины, характеризуется низкогорным, холмисто-

увалистым и равнинным рельефом. В плане рельефа район делится на две неравные части: горную возвышенную (20% площади) и равнинную, которая занимает остальную территорию.

Выделено несколько видов природных ландшафтов по комплексу признаков (рельеф, литологический состав субстрата, характер четвертичных образований и др.), ведущим из которых является геоморфологический фактор – рельеф [7]. В пределах горной части территории это: крутые склоны гольцов; средневысотные сильно расчленённые горы; низкие расчленённые горы, кряжи; денудационно-аккумулятивные равнины межгорных и предгорных впадин. Для равнинной части: денудационно-аккумулятивные равнины и аккумулятивные равнины. Также выделено два интрозональных рода ландшафтов: долины крупных рек и аккумулятивные ландшафты верховых, низинных и переходных болот. Кроме природных ландшафтов довольно значительное распространение имеют природно-антропогенные и антропогенные ландшафты. Первые из них представлены вторичными лесами и вырубками, вторые – сельскохозяйственными и техногенными комплексами.

К низкогорным областям с преобладанием процессов денудации вещества относятся территории Урала и Приуралья, находящиеся под влиянием процессов выноса вещества, приуроченные к восточному склону Уральского горного сооружения и имеющие наиболее высокие гипсометрические отметки (горы: Ялпынг – Ньёр – 1384м, Лундхусеп – Сяхл – 1315м, Чистоп – 1292м, Отортен – 1182м, Гумпкопай – 1145м, Хоза–Тумп – 1007м и др.). Мощность рыхлых отложений составляет от первых метров до 10-15 м. Они представлены, в основном, элювием, делювием и коллювием. Растительный покров зональный, разреженный или фрагментарный. К этим областям приурочены процессы карстообразования (по подстилающим известнякам), а также склоновые – солифлюкция и курумообразование. Горные ландшафты отличаются максимальным в условиях региона

набором элементов, содержание которых превышает существующие геохимические нормативы (Cu, Mo, Cr, Nb, Zn; W, Ni, Cr, Pb, Cd, Ba, и др. элементов). Среди них преобладают элементы 3 класса опасности в умеренно опасных концентрациях. Определяющими для оценки уровня загрязнения ландшафтов являются 3-5 элементов (As, Be, Cr, W, Mo). Содержания их на отдельных участках достигают чрезвычайно опасных и опасных концентраций. Наибольшее распространение среди экзогенных геологических процессов (ЭГП) здесь получили склоновые гравитационные процессы: обвалы, осыпи, оползни, курумы, солифлюкция. Потенциальную экологическую опасность представляют многолетние криогенные процессы – термокарст, пучение [7].

Области, расположенные в пределах Западно-Сибирской равнины (центральная и восточная части Ивдельского ГО), характеризуются развитием процессов аккумуляции и денудации вещества, широко разветвленной и глубоко врезанной гидросетью. Для них характерны процессы заболачивания, термокарста, морозобойного растрескивания, а также оврагообразование, приуроченное, в основном, к периферийным частям областей.

По материалам геолого-съемочных, геохимических [1], эколого-геологических исследований составлена карта геологических факторов (инженерно-геологических процессов и геохимических аномалий) экологических условий Ивдельского ГО (рис. 2 – Б).

Оценка геодинамической опасности. Современная геодинамика и неотектоника отражены на карте геодинамической опасности Ивдельского ГО (рис. 2 – В), составленной по материалам аэрокосмогеологических исследований проведенных для выявления геодинамических активных зон территории трасс магистральных газопроводов (И.С. Копылов, В.З. Хурсик, 2009). По плотности разломов (по геологическим и геофизическим данным) и тектонических линеаментов (по дешифрированию космических снимков) проведено ранжирование территории и выделены пло-

щадные геодинамические зоны. Наибольшая их концентрация установлена в западной части района, особенно на стыке Горного Урала и Западно-Сибирской плиты. Но и в других частях территории присутствуют геодинамические аномалии – в т.ч. в районе магистральных газопроводов, где они могут определять геодинамически активные и потенциально опасные аварийные участки на газопроводах [3].

Комплексная оценка геоэкологического состояния. На карте комплексной оценки экологического состояния природной среды Ивдельского ГО (рис. 2 – Г) показаны области антропогенного воздействия, природоохранные территории и основные линейно-транспортные системы. Площадные объекты включают ареалы вторичного влияния: развитие ЭГП, заболачивание или осушение территории, деградация растительного покрова и ухудшение геохимической ситуации. К площадным объектам относятся селитебный и дегрессионно-лесной комплексы. Площадные селитебные системы включают крупные населенные пункты и сопутствующие им инфраструктуры, создающие зоны в радиусе до 2-5 км вторичного антропогенного влияния, являются источниками физических и химических агентов влияния. Дегрессионно-лесной тип антропогенного воздействия на ландшафт представлен вырубками и гарями, а также деградирующим лесом в зонах, примыкающих к линейным транспортным объектам вследствие нарушения перераспределения грунтовых вод и появления зон подтопления и осушения.

К зонам особого природопользования относятся заповедники, заказники и природные парки, где промышленная деятельность ограничена законодательством. Наибольшую тревогу вызывают ряд охраняемых зон в центральной части территории, в пределах районов, оцененных как кризисные в экологическом и эколого-геологическом отношении.

Экологическая (эколого-геологическая) обстановка Ивдельского ГО ранжирована по следующим градациям (рис. 2 – Г):

– благоприятная (5%) – площади, не имеющие широкого развития ЭГП, опасных естественных геохимических аномалий, не подвергавшиеся значительному антропогенному воздействию и влиянию; охватывает большую часть территории в юго-восточной части;

– условно благоприятная (50 %) – площади с развитием опасных ЭГП, опасных естественных геохимических аномалий, высоким потенциалом развития вторичных ЭГП, не подвергавшиеся значительному антропогенному воздействию и влиянию, распространена, в основном, на западе, севере и отдельными пятнами в центральных и восточных районах территории;

– неблагоприятная (35 %) – площади со средним или высоким потенциалом экзогеодинамических опасностей и широко распространенными антропогенными воздействиями механического и химического характера низкой и средней интенсивности, с низкой или средней плотностью антропогенных объектов, где нарушены или трансформированы естественные биогеоценозы и в слабой степени затронута геологическая среда; ареалы с напряженной ситуацией распространены в центральной, южной и восточной частях территории;

– неблагоприятная, близкая к весьма неблагоприятной (10 %) – районы со средним или высоким потенциалом экзогеодинамических опасностей, где широко распространены антропогенные воздействия механического и химического характера средней и высокой интенсивности, со средней и высокой плотностью антропогенных объектов, значительно нарушены или трансформированы естественные биогеоценозы и в значительной степени затронута геологическая среда; ареалы с кризисной ситуацией распространены линейно в центральной части территории, а также вдоль железнодорожных и трубопроводных транспортных магистралей.

Таким образом, проведенный геоэкологический анализ и оценка состояния Ивдельского района показали, что основное влияние на окружаю-

щую среду оказывает техногенез – в основном, связанный с разработкой полезных ископаемых и геологические факторы – современная геодинамика, тектонические нарушения, опасные геологические процессы. На основе разработанной методики комплексной оценки современного геоэкологического состояния, и ее реализации получена информация, необходимая для разработки генерального плана развития Ивдельского ГО, в пределах которого будет осуществляться крупнейший инвестиционный мегапроект «Урал промышленный – Урал Полярный».

Список литературы

1. Вострокнутов Г.А. Временное методическое руководство на проведение геохимических исследований при геоэкологических работах. – Свердловск: ПГО «Урал-геология», 1991. – 143 с.
2. Государственный доклад о состоянии окружающей среды и влиянии факторов среды обитания на здоровье населения Свердловской области в 2008 году. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2009. – 354с.
3. Гравиметрия, магнитометрия, геоморфология и их параметрические связи: монография / М.С. Чадаев, В.А. Гершанок, Л.А. Гершанок, И.С. Копылов, А.В. Коноплев. Перм. гос. нац. иссл. ун-т. – Пермь, 2012. – 91 с.
4. Копылов И.С. Концепция и методология геоэкологических исследований и картографирования платформенных регионов // Перспективы науки. Тамбов, 2011. № 8. С. 126-129.
5. Копылов И.С. Принципы и критерии интегральной оценки геоэкологического состояния природных и урбанизированных территорий // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6; URL: www.science-education.ru/100-5214 (дата обращения: 13.01.2012).
6. Методические указания по составлению эколого-геологических карт масштаба 1:1 000 000-500 000. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1994. – 27 с.
7. Стефановский В.В., Васильченко Н.А., Глазырина Н.С. Эколого-геологическая обстановка / Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Уральская серия – Лист Р-40 (Североуральск). Объяснительная записка. – СПб.: Изд-во СПб картфабрики ВСЕГЕИ, 2006. 332 с.
8. Теория и методология экологической геологии / Трофимов В.Т. и др. Под ред. В.Т. Трофимова. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 368 с.