

УДК 553.6

**ВОЗДЕЙСТВИЕ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПО ДОБЫЧЕ
ОБЩЕРАСПРОСТРАНЕННЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ**

Назаренко Н.В., Петин А.Н., Фурманова Т.Н.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия (308015, г. Белгород, ул. Победы, 85), e-mail: nazarenko@bsu.edu.ru, petin@bsu.edu.ru, furmanova@bsu.edu.ru,

Обследовано и проанализировано более 200 месторождений по добыче ОПИ в Белгородской области. Разработка месторождений ОПИ осуществляется в основном открытым карьерным способом, экономически эффективным и перспективным. Существенным недостатком разработки месторождений является негативное влияние на окружающую среду, выраженное в воздействии на атмосферный воздух в результате пыле- и газообразования, на поверхностные и подземные воды, на земельные ресурсы в виде деградации почв, выведения нарушенных земель из оборота по окончании разработки полезных ископаемых и др. Данное исследование позволило оценить степень воздействия разработки месторождений по добыче ОПИ на окружающую среду. Обосновано, что ориентировочная СЗЗ, согласно СНиПа, является достаточной для всех месторождений. При правильной эксплуатации и своевременной рекультивации воздействие карьеров не оказывает существенного воздействия на прилегающую территорию за границей СЗЗ.

Ключевые слова: общераспространенные полезные ископаемые (ОПИ), месторождение, карьер, санитарно-защитная зона (СЗЗ), предельно допустимая концентрация (ПДК).

**EFFECTS DEVELOPMENT OF DEPOSITS COMMON MINERAL RESOURCES
ON THE ENVIRONMENT**

Nazarenko N.V., Petin, A.N., Furmanova T.N.

Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia (Pobeda 85, Belgorod, 308015), e-mail: nazarenko@bsu.edu.ru, petin@bsu.edu.ru, furmanova@bsu.edu.ru,

Examined and analyzed more than 200 deposits for mining IRS in the Belgorod region. Field development PGI is mainly open pit, cost-effective and promising. A major shortcoming of the field development is a negative impact on the environment, marked impact on the atmosphere as a result of dust and gas production on surface and ground water, on land due, land degradation, the withdrawal from circulation of disturbed land after mining. It is possible to estimate the extent of the negative impact on the environment and human activities. It is proved that the indicative SPZ under SNIP, is sufficient for all fields. With proper use and timely remediation, impact quarry has no significant impact on the surrounding area, abroad SPZ.

Keywords: common natural resources (CNR), deposit, career, sanitary protection zone (SPZ), maximum permissible concentration (MPC).

Общераспространенные полезные ископаемые (ОПИ) являются важнейшим компонентом ресурсного потенциала Белгородской области. ОПИ – это сырьевая основа для дорожного строительства, производства строительных материалов и т.д. В настоящее время процесс развития и перспективы использования ОПИ характеризуются отсутствием современных прогнозно-поисковых исследований, включая геолого-экономические оценки выявленных объектов общераспространенных полезных ископаемых, а также социально и экономически обоснованных программ развития и использования месторождений ОПИ. В связи с постоянно растущими потребностями строительного комплекса в сырье в староосвоенных регионах происходит неконтролируемое истощение полезных ископаемых, иррациональное извлечение которых приводит к негативному воздействию не только на окружающую природную среду, но и на условия проживания и здоровье населения в районах

интенсивной добычи ОПИ [2].

В Белгородской области в настоящее время разрабатывается свыше 300 карьеров ОПИ. Прогнозные запасы мела, глин и песка практически не ограничены и распространены равномерно по всей территории области. Более 50% карьеров вначале располагались на склонах балок и оврагов, а затем, углубляясь и расширяясь, стали захватывать пахотные угодья. Примерно 25% карьеров располагается в поймах рек и около 20% – в оврагах и балках. В связи с незначительной глубиной залегания данных полезных ископаемых их добыча в основном ведется экономически эффективным открытым способом, но встречается и подземная разработка месторождений, в частности, при попутной добыче мела производится сооружение подземных овощехранилищ [4].

Существенным недостатком разработки месторождений ОПИ является негативное влияние на окружающую среду, выраженное в воздействии на атмосферный воздух, на поверхностные и подземные воды, на земельные ресурсы и др.

В связи с принадлежностью к различным географическим ландшафтным зонам, дифференциацией по физико-механическим свойствам и условиям залегания общераспространенных полезных ископаемых имеют место определенные особенности воздействия открытой разработки на окружающую среду и здоровье занятых в производстве людей.

В настоящее время одной из основных задач является выявление зависимостей добычи минерального сырья от инженерно-геологических, гидрологических и экологических особенностей различных ландшафтных районов, геэкологическая оценка глубины и масштабов воздействия на окружающую среду, разработка эффективных предложений по снижению негативного воздействия и рациональному использованию природных ресурсов, а также предложения по минимизации этих воздействий на окружающую среду.

Основными видами воздействия на среду при разработке карьеров являются:

- изъятие природных ресурсов (земельных, водных);
- загрязнение воздушного бассейна выбросами газообразных и взвешенных веществ;
- шумовое воздействие;
- изменение рельефа территории, гидрогеологических условий площадки строительства и прилегающей территории;
- загрязнение территории землеотвода образующимися отходами и сточными водами;
- изменение социальных условий жизни населения.

Принципы оценки негативного воздействия на состояние экосистемы заключаются в выборе максимальной нагрузки технологического процесса на каждый из компонентов окружающей среды с учетом потребления энергоресурсов при штатной и неблагоприятной

по метеоусловиям ситуации, сравнении с установленными нормативами предельно допустимых концентраций воздействия на здоровье людей, объекты животного мира и растительность, а также рекреационные территории. При анализе этих воздействий разрабатываются оптимальные схемы, модели и методы уменьшения негативного антропогенного воздействия на экосистемы [1].

Разработка месторождения полезных ископаемых открытым способом оказывает негативное влияние на атмосферный воздух в результате пыле- и газообразования. Основными источниками воздействия являются выемочно-погрузочные и вскрышные работы, работы по отвалообразованию, внутренние и внешние отвалы, перезахватывания навалов породы, дорога, дробление сырья. Пыль в зависимости от добываемого сырья представляет собой пыль неорганическую с содержанием диоксида кремния ниже 20% – при добыче суглинков, 20-70% – при добыче глин и песка, выше 70% – при добыче опоки. Концентрация пыли при выемочно-погрузочных работах зависит от крепости и естественной влажности горной породы, объема одновременно разгружаемой породы, высоты разгрузки, угла поворота экскаватора. Завышение высоты разгрузки приводит зачастую к обрушению верхней части уступа и повышению запыленности в 1,5-5 раз.

При транспортировании сырья по внутрикарьерным дорогам пылевыделение осуществляется с поверхности нагруженного в кузов автосамосвала материала и взаимодействия автомобильных колес с поверхностью дороги. Интенсивность и объем пылеобразования зависят от скорости движения, грузоподъемности автомашин, а также от типа дорожного покрытия.

Общим для всех способов отвалообразования является образование больших незакрепленных поверхностей (плоскостных источников), которые при неблагоприятных условиях приводят к интенсивному пылеобразованию, зависящему от вида материала, гранулометрического состава, метеорологических условий.

При работе автомобильного транспорта и спецтехники загрязнение атмосферы в зоне влияния карьера и в самом карьере происходит при работе двигателей дорожно-строительной техники и автотранспорта, выделяющих азота диоксид, азота оксид, бензин, оксид углерода, оксид серы и сажу.

Для моделирования гипотетической ситуации среднестатистического карьера по добыче ОПИ нами был выбран условно максимальный карьер, с наибольшим ареалом разработки по всем видам добываемого сырья (мел, песок, глина). Также учитывалась максимальная нагрузка обслуживающего автотранспорта с 8-часовым рабочим днем, без выходных.

Оценка степени загрязняющего воздействия на атмосферный воздух проводится по

самому напряженному этапу производства работ в карьере, характеризующемуся наибольшими выбросами загрязняющих веществ. Методика оценки воздействия заключается в сравнении максимальных приземных концентраций при рассеивании загрязняющих веществ на границах санитарно-защитной зоны карьера, ближайшей жилой застройки, акватории водных объектов, особо охраняемых природных территорий и лесополос с установленными нормативами ПДК воздействия на здоровье людей, объекты животного мира и растительность, рекреационные территории.

Данные результаты свидетельствуют, что при разработке карьера любого из видов добываемого сырья уровень негативного воздействия находится в рамках допустимых нормативов, а основным загрязнителем воздушной среды является специализированный автотранспорт. При работе автотранспорта основным загрязняющим веществом является диоксид азота, но на границе СЗЗ его концентрация не превышает 1 ПДК, а пыль неорганическая (глина, песок, мел) на границе СЗЗ ниже 0,1 ПДК (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере при добыче ОПИ

Загрязняющие вещества, выделяющиеся в атмосферу при разработке карьера	На глиняных карьерах (доли ПДК)		На меловых карьерах (доли ПДК)		На песчаных карьерах (доли ПДК)	
	max	C33 (300 м)	max	C33 (500 м)	max	C33 (300 м)
0301 – Азота диоксид	1,42	0,86	1,42	0,53	1,422	0,86
0328 – Углерод	0,46	0,26	0,46	0,15	0,46	0,26
0330 – Серы диоксид	0,28	0,17	0,28	0,11	0,28	0,17
0337 –Углерода оксид	0,14	0,09	0,14	0,05	0,14	0,09
0703 – Бенз[а]пирен	0,23	0,14	0,23	0,08	0,23	0,14
2704 – Бензин	0,04	0,03	0,04	0,02	0,04	0,03
2908 – Пыль неорг.: 70-20% двуокиси кремния	0,004	0,001	--	--	0,005	0,001
2908 – Пыль неорг., ниже 20% двуокиси кремния	--	--	0,005	0,001	--	--

Анализ данных показал, что на всех карьерах основным источником загрязнения воздушной среды является автотранспорт, обслуживающий карьер; пыль при добыче, погрузке и перевозке не оказывает существенного загрязнения. Согласно СНиП, санитарно-защитная зона карьеров составляет для мела – 500 м, песка – 300 м, глин – 300 м [6; 7]. Ориентировочная СЗЗ для всех карьеров с аналогичными параметрами и ниже является достаточной.

Основными источниками внешнего шума являются двигатели дорожно-строительной техники. Оценка уровня шума, проникающего с производственной зоны на селитебную

территорию, заключается в сравнении расчетного уровня шума в расчетной точке (ближайшая жилая зона) для одновременно работающей техники с допустимым уровнем шума для объектов, расположенных на этой территории (жилых домов). Нормирование шума проводится для дневного и ночного времени суток.

Шумовые характеристики принимаются по паспортным данным используемой в карьере спецтехники и автотранспорта. Допустимые уровни звука составляют для жилых кварталов 40 дБА в дневное время и 30 дБА в ночное время [5].

Снижение уровня звука шумозащитным экраном изменяется от 38,66 до 47,21 дБА, в зависимости от удаления источника звука от жилой зоны.

Расчетный уровень звука при удалении от источника шума на расстояние 225 м без экрана составит 34,8 дБА, что соответствует допустимому уровню звука в дневное и ночное время на прилегающей к жилой зоне территории. При работе на глубине 2-3 м в карьере уровень звука не достигнет жилой зоны (-3,86 дБА). При удалении жилой зоны на 1400 м от источника шума уровень звука без экрана (работа на поверхности) составит 13,9 дБА.

Расчетным методом установлено, что шум автотранспорта и спецтехники, работающего согласно технологической схеме (не более двух единиц техники на площадке одновременно) как в дневное, так и в ночное время, не оказывает вредного влияния на прилегающую застройку. Взрывные работы на всех карьерах по добыче ОПИ в Белгородской области не применяются. В связи с этим данные расчеты проводить не целесообразно.

Воздействие на территорию оценивается размером изымаемой для размещения объекта площади, категорией изымаемых земель, изменением состояния нарушенного почвенного покрова, образованием новых форм рельефа (котлованов и отвалов).

Воздействие на геологическую среду определяется глубиной разработки и возможными осложнениями (затопление подземными водами, развитие экзогенных процессов). Механизм отрицательного влияния малых карьеров на природную среду аналогичен влиянию вскрышных работ горнорудных предприятий, отличаясь только масштабностью. Площадь, занимаемая каждым карьером и отвалом, не превышает 5-15 га и в зависимости от места расположения оказывает иногда специфическое влияние на окружающую среду. Горные работы приводят к активизации некоторых рельефообразующих процессов. Для оценки природных предпосылок развития нарушенных земель нами проведен морфометрический анализ рельефа исследованных областей с составлением картосхемы «Нарушенные земли в зоне влияния карьеров по добыче ОПИ» (рисунок 1), выполненной в масштабе 1:200000. Натурные наблюдения проводились непосредственно в полевых условиях [3].

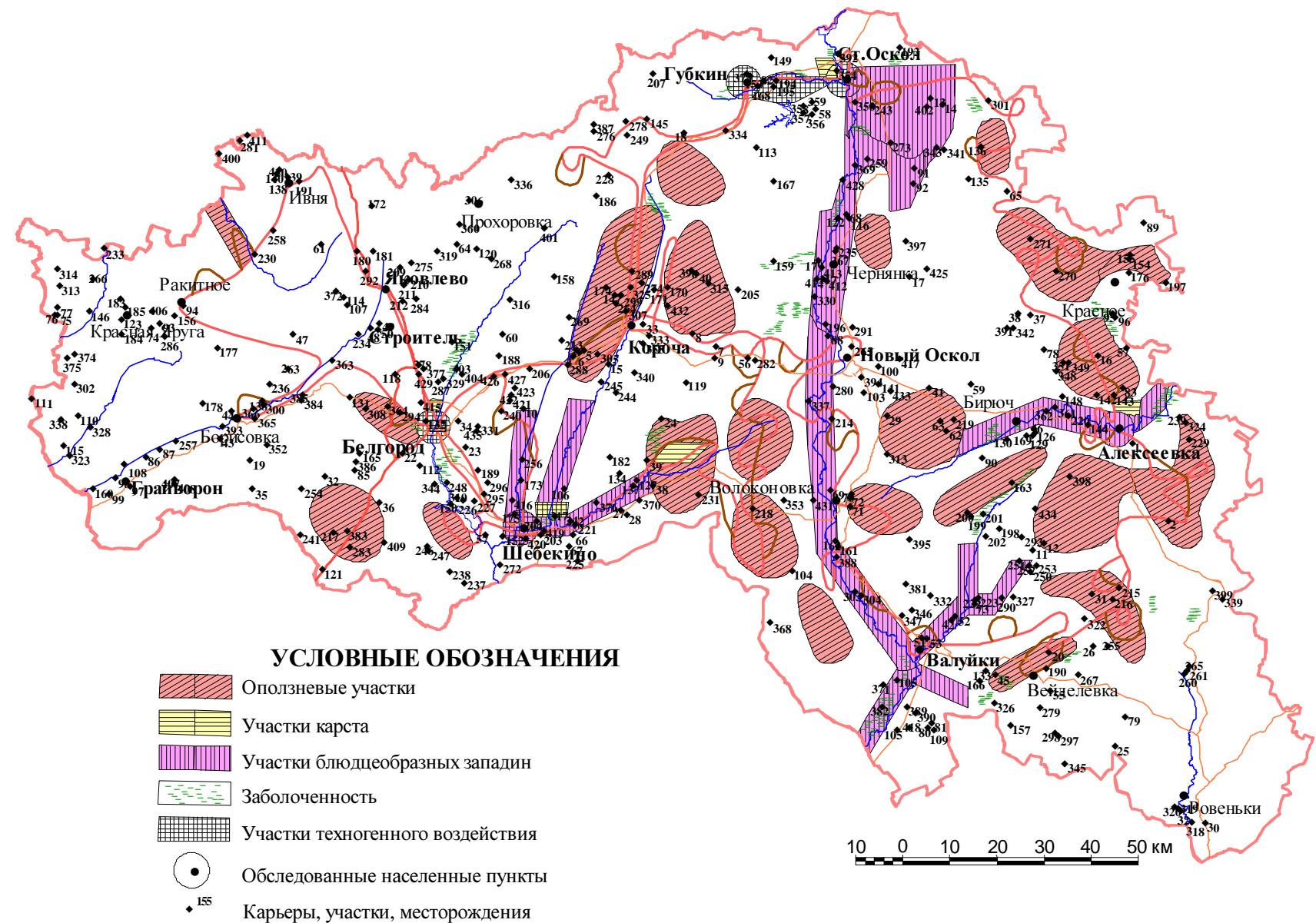


Рис. 1. Нарушенные земли в зоне влияния карьеров по добыче ОПи.

Массовая разработка общераспространенных полезных ископаемых большим количеством малых карьеров, хотя и не приводит к появлению техногенного рельефа большого площадного распространения, однако при длительной их эксплуатации и отсутствии рекультивационных работ на стихийно разрабатываемых выемках провоцируется выветривание, оползневые, обвально-осыпные, просадочные явления, эрозионный размыв, дефляция, накопление техногенного слоя пород, подтопление. Кроме того, в ряде случаев при производстве горных работ допускаются нарушения поверхности пологих склонов проходами плугов бульдозеров вдоль и поперек склонов с образованием длинных борозд, узких траншей или беспорядочных «закопушек». В последующем они становятся источниками повышенного протекания процессов оврагообразования, которые могут тянуться на несколько километров [3].

Нагрузка на территорию землепользования и систему поверхностных и подземных вод при проведении добывчных работ выражается в возможном загрязнении почвогрунтов и зоны аэрации отходами производства и потребления и сточными водами. Для оценки воздействия определяются объемы формируемых сточных вод и отходов производства и потребления и рациональная схема водопотребления и водоотведения и обращения с твердыми отходами.

Воздействие на животный мир на рассматриваемых территориях выражается в исключении площади отвода земель как местообитания, в факторе беспокойства, связанного с присутствием людей, работой техники и движением автотранспорта. На время производства работ участки, занятые карьерами, будут естественным образом исключены из пути сезонной миграции млекопитающих. Планируемая деятельность вызывает смену биотопов и перемещение их на прилегающую территорию с идентичными характеристиками, что не отражается на состоянии популяций распространенных в районе видов животных вследствие незначительных площадей карьеров.

Воздействие на растительность при производстве карьерной добычи выражается в изъятии земель, нарушении почвенного покрова и естественного травостоя. По окончании работ предусматривается рекультивация нарушенных земель до уровня пастбищных сельхозугодий или рекреационных объектов, что приведет к восстановлению естественной среды обитания растительности и животных.

В дополнение к перечисленным проблемам существуют и другие, не менее острые, связанные с использованием отработанных карьеров как мест складирования бытовых отходов и использованием их как несанкционированных свалок [4].

Список литературы

1. Корнилов А.Г. [и др.] Влияние флотационных технологий на состояние земельных ресурсов // Недропользование – XXI век. – 2012. – № 4.
2. Назаренко Н.В. Закономерности пространственного распределения карьеров ОПИ в Белгородской области и их воздействие на окружающую среду // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах : материалы IV Междунар. научн. конф. 11-14 октября 2010 г. – М. ; Белгород : Константа, 2010.
3. Назаренко Н.В. Особенности развития экзогенных геоморфологических процессов при разработке месторождений общераспространенных полезных ископаемых в Белгородской области / Назаренко Н.В., Фурманова Т.Н. // Антропогенная геоморфология: наука и практика : материалы XXXII Пленума Геоморфологической комиссии РАН (г. Белгород, 25-29 сентября 2012 г.). – М. ; Белгород : ИД «Белгород», 2012.
4. Назаренко Н.В. Проблемы рекультивации нарушенных земель на карьерах общераспространенных полезных ископаемых в Белгородской области и пути их решения / Н.В. Назаренко [и др.] // Проблемы региональной экологии. – 2011. – № 2.
5. Защита от шума : СНиП 23-03-2003. – М. : Госстрой России, 2004.
6. Об охране атмосферного воздуха : Федеральный закон Российской Федерации от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ (в редакции 31 декабря 2005 г.).
7. Об охране окружающей среды : Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ (в редакции 31 декабря 2005 г.).

Данное исследование проведено при поддержке федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы, в рамках мероприятия 1.3.1 «Проведение научных исследований молодыми учеными – кандидатами наук» по государственному контракту № П1363.

Рецензенты

Корнилов А.Г., доктор географических наук, профессор, зав. кафедрой географии и геоэкологии ГГФ НИУ БелГУ, г. Белгород.

Сергеев С.В., доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой прикладной геологии и горного дела ГГФ, НИУ БелГУ, г. Белгород.