

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Н И У « Б е л Г У »)**

ФАКУЛЬТЕТ ГОРНОГО ДЕЛА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
Кафедра географии, геоэкологии и безопасности жизнедеятельности

**ВОЗДЕЙСТВИЕ КАРЬЕРОВ ПО ДОБЫЧЕ
ОБЩЕРАСПРОСТРАНЁННЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ШЕБЕКИНСКОМ РАЙОНЕ**

Выпускная квалификационная работа

**студента очной формы обучения
направления подготовки 05.03.02 «География»
4 курса группы 81001202
Руденко Евгения Юрьевича**

Научный руководитель:
к.г.н., стар. преподаватель
Назаренко Н.В.

БЕЛГОРОД 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Глава 1. Происхождение и размещение общераспространенных полезных ископаемых в Белгородской области.....	5
1.1. Происхождение ОПИ в Белгородской области	5
1.2. Распределение карьеров ОПИ по территории области	14
Глава 2. Физико-географическая характеристика Шебекинского района.....	23
2.1. Географическое положение и административное деление	23
2.2. Геологическое строение и рельеф	24
2.3. Поверхностные и подземные воды	26
Глава 3. Влияние карьеров по добыче ОПИ на окружающую среду	29
3.1. Оценка воздействия месторождений ОПИ на окружающую природную среду	29
3.2. Оценка загрязнения атмосферы при разработке месторождений ОПИ ...	32
Глава 4. Мероприятия по уменьшению вредного воздействия на окружающую среду при разработке карьеров ОПИ	34
4.1. Мероприятия по снижению негативного воздействия на атмосферный воздух	34
4.2. Мероприятия по снижению негативного воздействия на поверхностные и подземные воды	37
4.3. Мероприятия по снижению негативного воздействия на земельные ресурсы, растительность и животный мир	39
4.4. Мероприятия по снижению негативного воздействия на недра	41
4.5. Экологический мониторинг	42
Заключение	58
Список литературы.....	60

Введение

В современных условиях развития новых технологий одним из главных направлений успешного и динамичного развития экономики региона и добывающей отрасли является принятие решения о рациональном использовании собственной минерально-сырьевой базы. Общераспространенные полезные ископаемые (ОПИ) являются важнейшим компонентом ресурсного потенциала Белгородской области. ОПИ – это сырьевая основа для дорожного строительства, производства строительных материалов и т.д. Увеличение объемов строительства и перспектива реализации крупных проектов на территории области обуславливают необходимость оперативного принятия управленческих решений в сфере недропользования, в том числе дальнейшего освоения общераспространенных полезных ископаемых.

В связи с этим выдвигается одна из важнейших задач – обеспечение потребностей строительного комплекса региона собственным строительным материалом, местными видами сырья на основе рационального и комплексного природопользования при минимальном негативном воздействии на окружающую природную среду.

Для повышения эффективности деятельности добывающей отрасли следует обратить особое внимание на геолого-экономическую оценку месторождений общераспространенных полезных ископаемых. Так как существующие методические рекомендации не в полной мере учитывают специфику сырья и расположение месторождений. В связи с этим, необходимо проводить комплексный экологический мониторинг за состоянием окружающей среды на каждом месторождении 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 среду, но и на условия проживания и здоровье населения в районах интенсивной добычи ОПИ.

Объектом исследования в данной работе являются месторождения ОПИ в Шебекинском районе.

Предметом исследования – природная среда в радиусе влияния исследуемых объектов.

Целью исследования является экологическая оценка воздействия карьеров по добыче общераспространенных полезных ископаемых на окружающую природную среду в Шебекинском районе.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

- изучение происхождения месторождений ОПИ в Белгородской области;
- оценка влияния горнодобычных работ на окружающую природную среду;
- план мероприятий по уменьшению вредного воздействия на окружающую среду.

Для достижения поставленных задач были использованы следующие **методы**:

1. Научно-поисковый;
2. Статистический;
3. Расчетный;
4. Сравнительный.

Основу данной работы составил литературный обзор библиотек НИУ "БелГУ", Областной научной библиотеки, а так же материалов кафедры географии, геоэкологии и БЖД. Кроме того, были использованы ГИС программа, а также программы расчета выбросов в атмосферу и нормативов образования отходов.

Структура работы. Дипломная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы, включающего 29 наименований. Общий объем работы составляет 63 страницы, в ней 3 таблицы и 9 рисунков. Работа выполнена на кафедре географии, геоэкологии и БЖД студентом дневного отделения ФГДиП группы 81001202 Руденко Евгения Юрьевича.

Глава 1. Происхождение и размещение общераспространенных полезных ископаемых в Белгородской области

1.1. Происхождение ОПИ в Белгородской области

Территориально Белгородская область полностью входит в состав железорудного бассейна Курской магнитной аномалии. В орографическом отношении эта территория занимает южную половину Среднерусской возвышенности и по характеру поверхности представляет собой пологоволнистое, частью пологохолмистое плато высотой 200-300 м над уровнем моря, расчлененное сетью глубоких речных долин, балок и оврагов [11].

Осадочная толща территории КМА сложена неметаморфизованными породами палеозоя, мезозоя и кайнозоя. В подавляющей части Белгородской области на дневную поверхность выходят лишь отложения неогена, палеогена (кайнозой) и меловой системы (мезозой). Минимальные мощности (60-70 м) осадочного комплекса находятся в северо-восточной части Белгородской области, которые в настоящее время эксплуатируются железорудными комплексами. В этом районе наблюдается максимальный подъем Воронежского кристаллического массива. К ним приурочены месторождения общераспространенных полезных ископаемых, к которым относятся мел, песок, глина. Наиболее мощные меловые отложения прослеживаются на возвышенных склонах Северского Донца, в бассейнах Нежеголи, Оскола, Тихой Сосны, Айдара, Ворсклы и по другим рекам. В центральных районах области меловая толща имеет мощность 30-35 метров, а к югу она увеличивается до 150 метров [1, 12].

Палеозойские отложения в пределах рассматриваемой территории представлены породами девонской и каменноугольной систем. Палеозойские отложения занимают нижнюю часть осадочного чехла и несогласно залегают на размытой поверхности докембрийских образований. Из отложений палеозоя в рассматриваемом регионе распространены девонские и каменноугольные породы.

Отложения девонской системы в Белгородской области представлены двумя отделами: средним и верхним. В среднем отделе выделяется старооскольский горизонт живетского яруса, сложенный глинами, алевролитами, песками с незначительными прослоями песчаников и известняков. Верхний отдел представлен породами мамонской толщи фаменского яруса, распространенной в восточной части области и представленной песками и песчаниками с прослоями глин. Абсолютные отметки девонских отложений в районе г. Старый Оскол составляют 66-63 м [13].

Каменноугольные отложения развиты на юго-западном склоне Воронежского поднятия. Северная граница сплошного их распространения на территории Белгородской области проходит по линии Обоянь – Чернянка – Алексеевка. Средний наклон слоев – 6-8 м/км. Мощность верхних горизонтов карбона наращивается в юго-западном и южном направлениях от 0,5 до 1 м/км. Отсюда следует, что юго-западное падение каменноугольных слоев вызвано в основном тектоническими движениями послекарбонового времени. Наиболее высокое положение подошвы карбона – около 10 м над уровнем моря - наблюдается вблизи его эрозионной границы в районе городов Новый Оскол – Россошь. Более резко подошва карбона наклонена с северо-востока на юго-запад, в крест простирания. В районе с. Муромы и пос. Борисовки подошва карбона опущена до 920 м [12].

Общий плавный наклон слоев карбона местами осложнен пологими флексурными изгибами (пос. Яковлево, с. Гостищево, г. Новый Оскол). Уклоны на относительно крутых участках составляют до 30 м/км, а на выположенных - 4-5 м/км.

Величина смещения составляет 20-50 м. В отдельных случаях можно предполагать наличие сброса.

Отложения каменноугольной системы представлены породами нижнего и среднего отделов – известняками с прослоями сланцевых глин и песков [13].

Мезозойские отложения на территории Белгородской области представлены породами юрской и меловой систем.

Юрские отложения развиты на территории Белгородской области повсеместно и имеют в общем юго-западное падение согласное с падением каменноугольных пород. Из относительно крупных депрессий можно назвать обширную неглубокую (до 20 м) мульдообразную депрессию в районе Обоянь – Белгород – Новый Оскол, в которой сохранились отложения кимериджа.

Из более мелких по площади удлиненных депрессий и волнообразных поднятий, вытянутых в крест простирания, можно отметить: длинный, но узкий и неглубокий прогиб, проходящий через г. Старый Оскол – пос. Кочетовку (в 15 км к северу от пос. Яковлево), и вал, проходящий в юго-западном направлении через с. Истобное (в 20 км севернее с. Репьевка).

Юрские отложения представлены породами среднего и верхнего отделов и имеют полную мощность до 150 м. Средний отдел юрской системы состоит из двух ярусов – байосского и батского. Байосский ярус и нижняя часть батского яруса сложены в основном плотными глинами мощностью 0-60 м. Верхняя часть батского яруса представлена переслаивающимися глинами и песками общей мощностью в среднем 16 м. Для верхнего отдела юрской системы характерны отложения келловейского, оксфордского, кимериджского и волжского ярусов.

Келловейский ярус имеет наиболее широкое распространение на территории области и представлен к юго-востоку от линии Томаровка – Коробково тонкозернистыми глинистыми песками, содержащими в верхней своей части прослой песчаников и известняков. На остальной территории преобладают глины коричневые. Общая мощность яруса 0-45 м, обычно около 20 м.

Оксфордский ярус распространен аналогично байосским и батским отложениям и представлен известковистыми плотными глинами, в нижней части – с прослоями песчанистых известняков и песчаников. Мощность яруса 10-35 м.

Кимериджский ярус распространен к югу от линии Долженково – Короча. Отложения его залегают на породах оксфорда и перекрываются волжскими,

реже нижнемеловыми образованиями. Он представлен глинами с редкими прослоями мергеля и известняка. Мощность отложений яруса – 0-30 м.

Волжский ярус представлен известковистыми глинами мощностью 0-50 м с прослоями глинисто-песчанистых известняков, залегающих на развитой поверхности келловейских, оксфордских и кимериджских пород, перекрывающихся отложениями неоком-апта.

Меловые отложения в пределах Белгородской области развиты повсеместно и представлены отложениями нижнего и верхнего отделов. В сторону регионального наклона пород (на юго-запад) образования нижнего отдела последовательно сменяются отложениями верхнего отдела – сеноманским, туронским и так далее, вплоть до маастрихтских. В том же направлении увеличивается и мощность меловых отложений. Мощность верхнемеловых отложений от Нового Оскола к Валуйкам и Алексеевке сокращается. Минимальные абсолютные высоты установлены на юго-западе, в районе г. Борисовки – 247 м, а у Старого Оскола - 290 м. Погружение меловых отложений неравномерное. Так, на участке с. Касторное – пос. Кочетовка оно составляет 0,7-0,9 м/км, а к юго-западу от линии Обоянь-Нижний Оскол падение увеличивается до 4 м/км. Относительно крутое падение слоев верхнего мела отмечено в районе г. Валук. Общее залегание сеноманских пород осложняется серией локальных поднятий и погружений, иногда образующих ориентированные группы. Одна из таких групп располагается примерно на одной линии - Скородное, Чернянки, Красного. Кроме того, зафиксированы приподнятые участки к югу от г. Старый Оскол. Более крупные поднятия находятся в районе г. Бирюч [14].

Нижний отдел представлен породами аптского и альбского ярусов неокомского подъяруса, верхний – сеноманским, туронским, коньякским, сантонским, кампанским и маастрихтским ярусами. Основание нижнего отдела сложено песчано-глинистыми породами неоком-апта. Эти породы перекрываются песками альбского и сеноманского ярусов. Отложения последних распространены повсеместно, за исключением участков

современных размывов. Сложены они зеленовато-серыми и желтыми разнозернистыми кварцево-глауконитовыми песками, включающими один-два прослоя фосфоритовых желваков, часто образующих плиту мощностью до 0,5 м. Мощность отложений альбского и сеноманского ярусов 10-30 м.

Породы туронского и коньякского ярусов имеют повсеместное распространение, за исключением долин рек Оскол, Осколец и района города Старый Оскол. Первый сложен легко карстующимся белым псичим мелом (снизу песчанистым), второй - псичим мелом, в верхней части - мелоподобным мергелем. Мощность отложений ярусов 0-100 м.

Сантонский ярус залегает на коньяк-туронских отложениях и перекрывается более мощными породами меловой и частично палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем. Мощность изменяется от 0-40 м на северо-востоке до 180 м в юго-западных ее частях.

Отложения кампанского и маастрихтского ярусов наиболее широко распространены в южной и юго-западной частях области. Представлены белым псичим мелом мощностью 60-70 м.

Породы меловой системы на территории Курской области широко распространены и представлены нижним и верхним отделами. Нижний отдел охватывает отложения неокомского подъяруса, аптского и альбского ярусов. Неокомские породы представлены глинами (серыми до черными), песчаными отложениями, с прослоями песчаников и бурых железняков мощностью 10-30 м. Аптский ярус (мощность отложений 10-17 м) характеризуется распространением разнозернистых кварцевых песков с прослоями и линзами пестроокрашенных тугоплавких глин. Альбский ярус (мощность отложений 15-20 м) представлен разнозернистыми песками с отдельными конкрециями фосфоритов и отложениями тугоплавких глин.

В верхнем отделе меловой системы выделены отложения сеноманского, туронского, коньякского, сантонского, кампанского, маастрихтского и датского ярусов, залегающих в нормальной стратиграфической последовательности. Сеноманские отложения представлены зеленовато-серыми, кварцево-

глауконитовыми песками, содержащими до трех горизонтов фосфоритов; туронские и коньякские – одной толщей белого писчего мела мощностью 5 - 90 м; кампанские и маастрихтские – алевритами или тонкозернистыми песками, а на западе и юго-западе Курской области – белым писчим мелом; отложения датского яруса, распространенные лишь в южной части области – зеленовато-серыми тонкосланцеватыми глинами с включениями бурого железняка и опоки; с отложениями сеноманского яруса связаны все месторождения фосфоритов. Все разведанные месторождения мела приурочены к турон-коньякскому и кампан-маастрихтскому ярусам.

Кайнозойские отложения представлены породами палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем.

Отложения *палеогеновой* системы имеют сплошное распространение на юго-западе Белгородской области и островное на остальной ее территории, где, как правило, они занимают водораздельные пространства и реке - склоны речных долин. Палеогеновые отложения образуют верхний структурный комплекс моноклинали южного склона Воронежской антеклизы. Среднее падение их более пологое, чем меловых и юрских напластований, и составляет около 1 м/км. На территории Белгородской области в строении палеогена различают два очень пологих флексуорообразных уступа северо-западного простирания: Обояно-Богучарский и Белгородско-Валуйский. Уступы, наклон которых около 4 м/км, отделены друг от друга относительно плоскими участками, слегка наклоненными на юго-запад. Эти участки осложнены серией небольших впадин и поднятий. Поднятия имеют куполовидную или брахиантиклинальную форму: их протяженность 5-10 км, реже до 30 км, высота – 20-50 м.

Палеогеновая система представлена породами эоцена и олигоцена, которые в свою очередь разделяются на слои, состоящие из песков, песчаников и глин с прослоями мергеля и преобладанием глин в средней части разреза. Мощность палеогеновых отложений изменяется от 2-3 до 40м, реже до 75 м. Пески мелко- и среднезернистые, в верхней части разномзернистые, иногда

грубозернистые, уплотненные и сыпучие. Глины жирные, иногда алевролитистые или тонкопесчаные, плотные. Находятся они в твердой, полутвердой, реже пластичной и текучей консистенциях. Песчаники глинистые, крепкие и средней крепости, трещиноватые, местами окремнелые. С породами палеогеновой системы связано появление на поверхности земли мелких оползневых подвижек и интенсивное развитие эрозионных процессов, проявляющихся в образовании густой овражно-балочной сети.

Неогеновые отложения не имеют широкого распространения. Встречаются аллювиальные отложения высоких неогеновых террас на юго-западе Белгородской области. Представлены отложения преимущественно песками с прослоями и линзами глин, гравия и гальки. Мощность неогеновых отложений измеряется от 4 до 10 м. Пески различной зернистости - от крупнозернистых до тонкозернистых и глинистых. Пески слабоуплотненные, обладают значительной пористостью и хорошей водоотдачей. Глины тонкопесчаные, представлены преимущественно пылеватыми суглинками, реже супесями. Глины обычно пластичной консистенции. С породами неогеновой системы связаны заболоченность на низких террасах, речная эрозия в крутых изгибах русла, просадочные впадины на второй надпойменной террасе (реже на третьей и четвертой) и образование песчаных дюн и бугров.

Отложения четвертичной системы развиты повсеместно на территории области, за исключением мест выхода коренных пород на дневную поверхность, и представлены ледниковыми, аллювиальными, делювиальными и перигляциальными образованиями. Мощность четвертичных отложений, как правило, не превышает 20 м, иногда доходит до 60 м (с. Гостищево).

Четвертичные отложения на территории Белгородской области представлены валунными и безвалунными, часто лёссовидными суглинками, супесями и песками.

Аллювиальные отложения слагают речные и овражно-балочные поймы, а также надпойменные террасы. Представлены отложения

переслаивающимися песчаными и глинистыми породами с линзами гравийно-галечного материала, прослоями торфа и иловатых суглинков, которые накапливаются в речных старицах, западинах на поймах, а также в бессточных понижениях на уплощенных водоразделах. Песчаный и гравийный материал преобладает в нижней части разреза. Глинистые породы представлены в основном суглинками, в меньшей мере - пылеватыми глинами и супесями. Эти породы находятся обычно в пластичной и текучей консистенциях. Пески преимущественно мелко- и тонкозернистые, реже крупнозернистые с гравием неплотного сложения. Наиболее неблагоприятными в инженерно-геологическом отношении являются старичные отложения, нередко обладающие пывунными свойствами. С аллювиальными отложениями связаны сезонное затопление пойм, заболачивание и боковая речная эрозия в крутых изгибах русла.

Нерасчлененные перигляциально-делювиально-элювиальные (покровные) отложения распространены сплошным чехлом на водораздельных пространствах, на склонах речных долин и местами на высоких надпойменных террасах. Отложения представлены преимущественно пылеватыми и лёссовидными суглинками, реже глинами, супесями и лёссами. Породы характеризуются высокой пористостью, несколько уменьшающейся с глубиной. При замачивании отложения склонны к просадкам, легко подвергаются размыву с образованием оврагов, суффозионных провалов, воронок, просадочных блюдец и западин.

Ледниковые отложения на территории Белгородской области имеют весьма незначительное распространение (только в северо-восточной ее части). Они представлены преимущественно песками с прослоями глин, супесей и суглинков. Пески среднезернистые, разноезернистые и крупнозернистые, местами тонкозернистые глинистые, плохо сортированные, горизонтально и косослоистые, слабо уплотненные. Глинистые породы опесчанены, находятся они обычно в пластичной консистенции. С данными отложениями связаны оползневые подвижки на

склонах долин и заболачивание на участках затрудненного стока, где грунтовые воды залегают близко к поверхности. На территории Курской области в крайних западной и восточной её частях развиты моренные и флювиогляциальные отложения.

С покровными образованиями водоразделов и аллювиально-делювиальными отложениями склонов связано подавляющее большинство разведанных (резервных и эксплуатируемых) месторождений кирпичного и керамзитового сырья. К аллювиальным отложениям приурочено большинство месторождений песка для строительных работ.

В области широко распространены глины, суглинки и пески разных геологических возрастов и в соответствии с этим разного качества. В Белгородском, Борисовском, Вейделевском, Красногвардейском, Ровеньском, Старооскольском и некоторых других районах имеются залежи огнеупорных и тугоплавких глин. В тех же районах имеются залежи гончарных и черепичных глин, однако наибольшее распространение имеют легкоплавкие, железистые, непластичные глины, являющиеся основным сырьем для производства обыкновенного строительного кирпича и простых строительных растворов. В речных долинах и нижних частях балок на небольшой глубине обнаружены залежи строительных песков. В Белгородском, Борисовском, Старооскольском и Шебекинском районах имеются месторождения кварцевых песков, которые могут быть использованы в стекольном производстве.

В связи с созданием и развитием ТПК КМА с 60-х годов в Белгородской области происходит широкомасштабная открытая добыча железорудного сырья, которая сопровождается выемкой огромных объемов вскрышных пород. Вскрышные породы – это те же вышеописанные осадочные породы, большая часть из которых является ценным сырьем для различных отраслей промышленности.

За время существования Лебединского и Стойленского ГОКов изъято более 1,2 млрд. м³ рыхлых вскрышных пород, из которых около 14 %

использовано в народном хозяйстве и для собственных нужд горнорудных предприятий, а остальная часть заскладирована в общих и селективных отвалах. Смешанные породы в общих отвалах по своему качеству практически непригодны для дальнейшего использования. Селективные отвалы представляют собой техногенные месторождения, где сосредоточено более 60,0 млн. м³ мела и 3,0 млн. м³ песка.

1.2. Распределение карьеров ОПИ по территории области

Как было отмечено выше, проходившие ранее на территории Белгородской области геологические процессы привели к выходу на дневную поверхность большого числа полезных ископаемых (мела, песка, глины, суглинков, мергеля и др.) которые вследствие их общедоступности для разработки и широкого использования населением, а также повсеместного распространения называют общераспространенными полезными ископаемыми (ОПИ). Проведенный анализ разработки месторождений ОПИ Белгородской области показал, что на территории области вместе с ЛГОКом и СГОКом находится более 300 карьеров по добыче ОПИ в основном мела, песка и глины. Более 50 % из них, располагаясь вначале на склонах балок и оврагов в дальнейшем, развиваясь на глубину и в плане, захватывают пахотные угодья, примерно 25 % карьеров располагаются в поймах рек и около 20 % карьеров располагаются в оврагах и балках [4].

По типам разрабатываемых полезных ископаемых (мел, песок, глина) число карьеров в области практически одинаково [5]. Все карьеры мела расположены на косогорах, половина карьеров глины – на равнинной местности, практически 90 % карьеров песка расположены в поймах рек и только около 10 % на косогорах [6, 7] (рисунок 1, 2, 3).

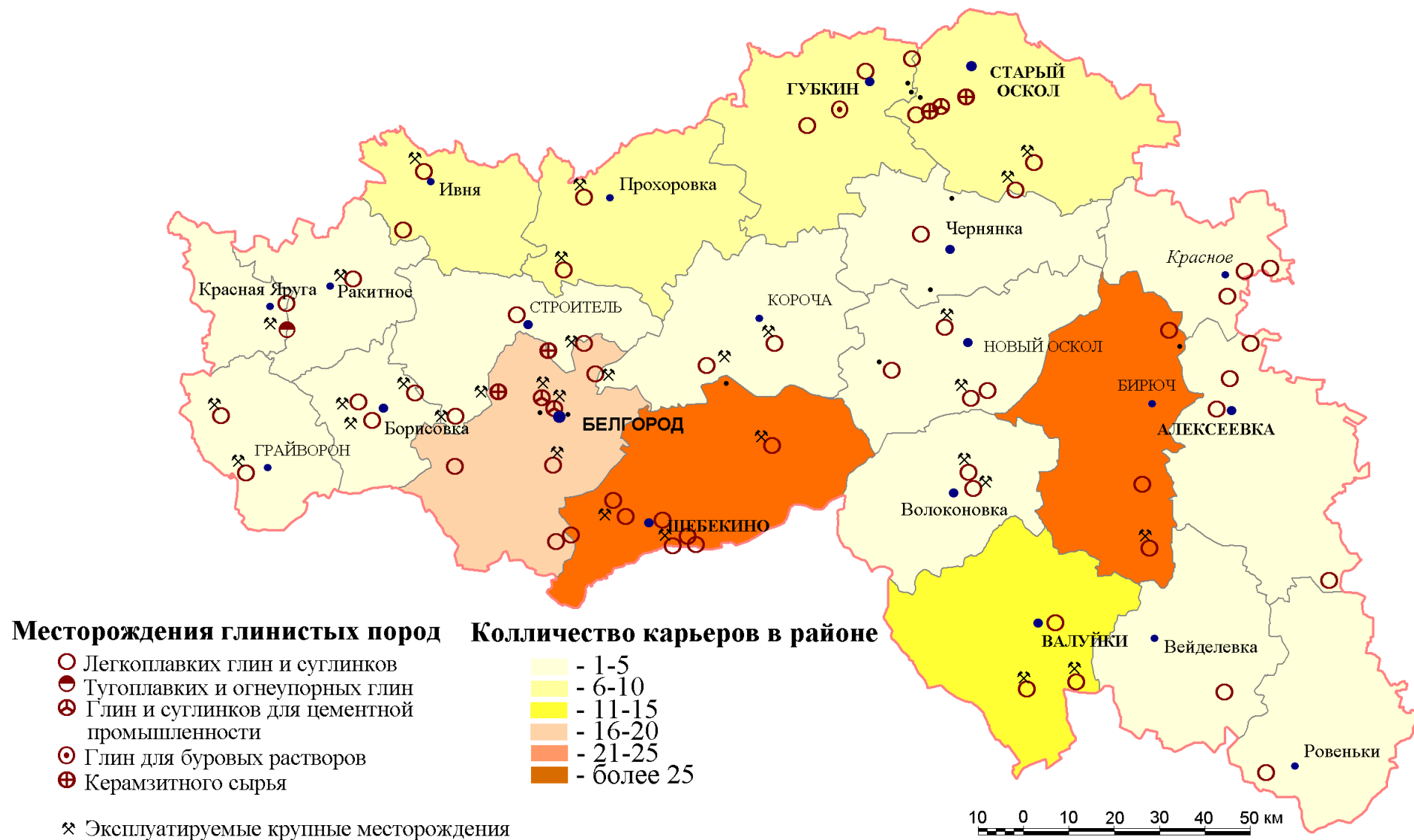


Рис. 1. Картограмма глинистых месторождений полезных ископаемых осадочного чехла

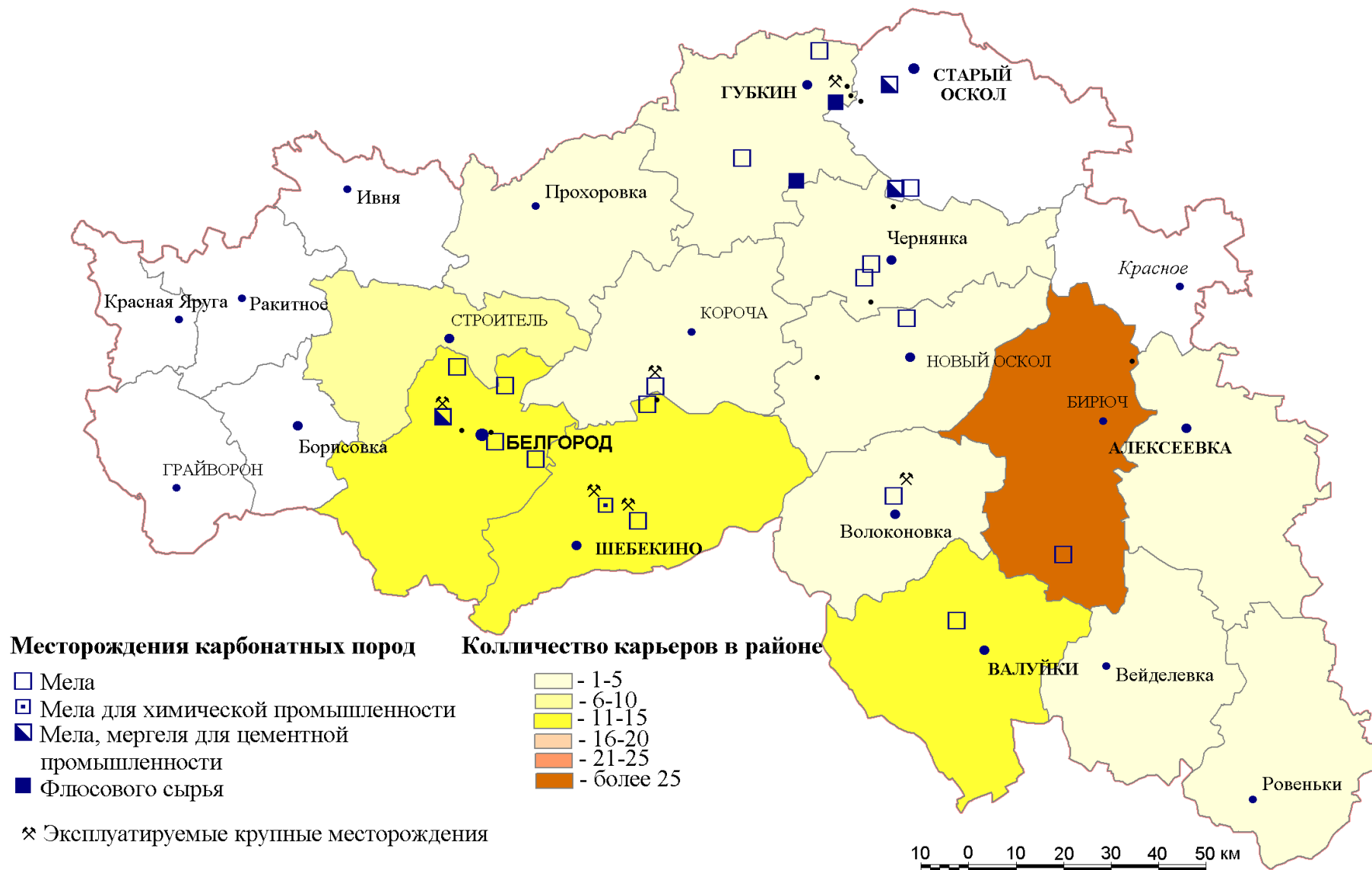


Рис. 2. Картограмма карбонатных месторождений полезных ископаемых осадочного чехла



Рис. 3. Картограмма песчаных месторождений полезных ископаемых осадочного чехла

Все карьеры по добычи ОПИ можно подразделить на следующие группы:

I - отработанные;

II - с добычей от 0 до 1000 тонн/год;

III - с добычей от 1000 до 5000 тонн/год;

IV - с добычей от 5000 до 10000 тонн/год;

V - с добычей от 10000 до 20000 тонн/год;

VI - с добычей от 20000 до 50000 тонн/год;

VII - с добычей от 50000 тонн/год и более.

Распределение в соответствии с этим карьеров по объемам добычи и видам ОПИ по районам области показывает, что более 25% относится к I группе. Второе место по количеству карьеров занимают карьеры третьей группы, более 24%, с годовой добычей от 1000 до 5000 тонн в год. На третьем месте карьеры второй группы (более 19%) с годовым объемом добычи от 0,0 до 1000 т/год. На остальные карьеры IV, V, VI и VII групп приходится около 32 % от общего числа карьеров без учета железорудных карьеров области. Наибольшее число отработанных карьеров находится в Красногвардейском (44,04 %), Шебекинском (22,62%), Валуйском (7,14 %) и Губкинском (5,95 %) районах, на которые приходится 79,78 % от общего их числа. Наибольшее число из карьеров третьей группы сосредоточено в Красногвардейском, Шебекинском, Валуйском и Белгородском районах, на которые приходится до 70,00 % от всех карьеров этой группы. Основная часть карьеров второй группы, занимающая третье место по количеству их в области сосредоточена в Красногвардейском, Волоконовском, Вейделевском, Валуйском и Ровеньском районах. Однако сопоставление годовых вынимаемых объемов ОПИ области по группам карьеров свидетельствует о том, что наибольшие объемы ОПИ отрабатываются меньшим числом карьеров в основном VII группы.

Поэтому, несмотря на преобладающее в области количество действующих карьеров третьей группы на их долю приходится только 3,00%

общего годового объема добычи общераспространенных полезных ископаемых, а в целом карьерами III, II и IV групп, составляющими 52,74% от их общего количества в области разрабатывается всего 6,87% общего годового объема.

Как говорилось выше, в осадочных отложениях платформенного чехла на территории Белгородской области разведаны крупные запасы ОПИ, таких как глины, пески, карбонаты, глинисто-карбонатные и кремнистые породы [8] (рисунки 1, 2, 3).

Глины широко используются для производства керамики, строительных материалов и буровых растворов.

Глины тугоплавкие и огнеупорные. Разведано одно месторождение таких глин (Краснояружское), приуроченное к миоценовым отложениям. Запасы глин по категориям А+В+С₁ – 2,2 млн т.

Керамзитовое сырье. Глины и суглинки, пригодные для производства керамзита, широко развиты в четвертичных и неогеновых аллювиально-делювиальных отложениях. В области разведано четыре месторождения керамзитового сырья (Стойленское, Терновское, Драгунское и Верхнее-Атаманское) с суммарными балансовыми запасами 72 млн. м³. Кроме того на 8 участках выявлено еще 70,2 млн. м³.

Кирпично-черепичное сырье. В качестве кирпично-черепичного сырья используются четвертичные и палеогеновые легкоплавкие глины и суглинки. По области балансом учтено 60 месторождений с общими запасами 135,9 млн. м³.

Глины для буровых растворов. Известно одно месторождение таких глин – Сергиевское. Запасы его составляют около 450 тыс. м³.

Пески как минеральное сырье делятся на строительные и силикатные, формовочные и стекольные.

Пески строительные и силикатные. Этот вид сырья включает в себя пески для производства строительных растворов, бетона, силикатных изделий. Залежи строительных песков приурочены к пойменным

аллювиальным отложениям и надпойменным террасам четвертичной системы. Они также широко развиты среди отложений бучакской свиты палеогена и полтавской серии палеогена-неогена. Всего учтено 13 месторождений с суммарными запасами 284,7 млн. м³.

Наиболее крупные из них: Нижне-Олышанское, Шебекинское, Безлюдовское, Разуменское и Карнауховское.

Пески формовочные разведаны и утверждены во вскрыше Стойленского и Лебединского железорудных месторождений. Запасы их составляют 154 млн. м³.

Пески стекольные. Пески, пригодные для производства зеленого бутылочного стекла, аккумуляторной банки, а после обогащения и для производства оконного и лампового стекла, выявлены в юго-восточной части области (Вейделевский и Клименовский участки). Запасы их составляют 7,7 млн. т.

Карбонатные, глинисто-карбонатные и кремнистые породы широко развиты на территории области, особенно в верхнемеловых отложениях.

Цементное сырье. Для производства цемента используются мел, мергель, четвертичные глины и суглинки, выветрелые докембрийские сланцы. Основные компоненты минеральной шихты, из которой получают цемент, являются мел и глины. Государственным балансом учтены два месторождения цементного сырья (Белгородское и Стойленское). Запасы мела [9] составляют 704,4 млн. т, а запасы глины - 146,5 млн. т.

Мел. Кроме производства цемента мел широко используется для получения извести, известково-песчаных блоков и отделочных материалов, в сельском хозяйстве (известкование кислых почв, подкормка животных и птиц), химической, бумажной, резинотехнической, парфюмерной и других отраслях промышленности. Балансовые запасы мела для химической промышленности 18,6 млн. т, а мела в качестве технологического сырья 687,8 млн. т.

Всего разведано 20 месторождений мела. Наиболее крупные

месторождения: Лебединское, Приоскольское, Петропавловское, Зеленая Поляна и Мало-Михайловское. Особо высоким качеством отличается мел Логовского и Мало-Михайловского месторождений. Он пригоден для производства сепарированного гидрофобного и молотого мела для химической, резинотехнической, лакокрасочной и парфюмерной промышленности.

Кремнистое сырье представлено опоками, опоковидными глинами, трепелами, трепеловидными мергелями. Перечисленные породы пригодны в качестве активных добавок для производства цемента, легких заполнителей в бетоны, облегченного керамического кирпича, а также связующих добавок при производстве железорудных окатышей. Опоковидные глины могут применяться как сорбенты. Кремнистые породы встречаются в отложениях киевской свиты палеогена и сантонского яруса верхнего мела. Общие их запасы – 126,7 млн. м³.

Результаты анализа месторасположения карьеров в Шебекинском районе Белгородской области представлены в таблице 1.

Таблица 1

Существующие карьеры Шебекинского района Белгородской области

№ на карте	Название карьера	Вид сырья	Степень разработки
1	2	3	4
1	Безлюдовское	Пески строительные	Разрабатываемый
2	Белоколодизянский карьер	Пески строительные	Разрабатываемый
3	Белянский карьер	Глинистое сырье для производства кирпича	Неразрабатываемый
4	Белянский карьер	Пески строительные	Разрабатываемый
5	Большегроицкое месторождение	Глинистое сырье для производства кирпича	Разрабатываемый
6	Вознесенский	Мел	Нет данных
7	Вознесенское месторождение (восточный участок глин)	Глинистое сырье для производства кирпича	Разрабатываемый
8	Дмитриевский	Мел	Нет данных
9	Зареченский	Мел	Нет данных
10	Зимоский карьер	Песок отошитель	Разрабатываемый
11	Знаменский	Мел	Нет данных
12	Карьерное I мест-е	Глинистое сырье для производства кирпича	Неразрабатываемый
13	Кошлаковский карьер	Глинистое сырье для производства кирпича	Неразрабатываемый
14	Крапивенский	Мел	Нет данных
15	Краснополянский	Мел	Нет данных
16	Логовской учк.	Глинистое сырье для производства кирпича	Разрабатываемый
17	Логовское	Мел для химической промышленности	Разрабатываемый
18	Мало-Михайловское	Мел для производства мела молотого, извести	Разрабатываемый
19	Марьинское мест-е	Глинистое сырье для производства кирпича	Разрабатываемый
20	Масловопристанское мест-е	Глинистое сырье для производства кирпича	Разрабатываемый
21	Маслово-Пристенский к.	Глинистые породы	Неразрабатываемый
22	Мешковой	Мел	Нет данных
23	Муромский карьер	Глинистое сырье для производства кирпича	Разрабатываемый
24	Муромский I карьер	Пески строительные	Разрабатываемый
25	Нежегольский уч-к	Песок отошитель	Разрабатываемый
26	Николаевский карьер	Пески	Нет данных
27	Ново-Таволжанский карьер	Пески строительные	Разрабатываемый
28	Поляна мест-е	Глинистое сырье для производства кирпича	Разрабатываемый
29	Полянский к.	Глинистые породы	Неразрабатываемый
30	Ржевский	Глинистые породы	Нет данных
31	Сурковский уч-к	Песок отошитель	Разрабатываемый
32	Терновский	Мел для производства мела молотого, извести	Разрабатываемый
33	Чураевский	Мел	Неразрабатываемый
34	Шебекинский II карьер	Пески строительные	Разрабатываемый
35	Шебекинское II мест-е	Глинистое сырье для производства кирпича	Неразрабатываемый

Глава 2. Физико-географическая характеристика Шебекинского района

2.1. Географическое положение и административное деление

Шебекинский район расположен на юге Белгородской области. В состав района входит 1 город и 14 сельских поселений [2]. Герб и флаг Шебекинского района представлен на рисунках 4 и 5.

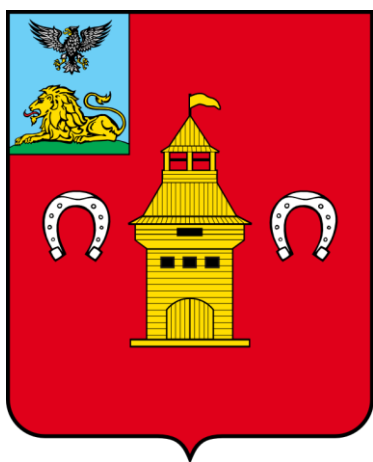


Рис.4. Герб Шебекинского района



Рис. 5. Флаг Шебекинского района

Административным центром является г. Шебекино, расположенный в 39 км к юго-востоку от г. Белгорода, при впадении реки Нежеголь в р. Северский Донец. В связи с тем, что в 1969- 1972 г.г. в черту Шебекино были включены села Устинка, Логовое, Титовка, город оказался вытянут вдоль р. Нежеголь, с запада на восток, на 15 км. Датой возникновения Шебекино принято считать 1713 год, когда здешние земли купил подполковник И.Д. Шибeko [7]. Район граничит: с севера – с Корочанским и Новооскольским районами, на востоке- с Волоконовским районом, на западе с Белгородским районом, а южная граница района является государственной границей с Украиной (рис. 6).

Площадь района составляет 1898,4 кв. км. В 101 населенном пункте Шебекинского района проживает 93 тыс. 411 человек по состоянию на 1.01.2011 г.[13].



Рис. 6. Положение Шебекинского района в Белгородской области

2.2. Геологическое строение и рельеф

Геологическое прошлое территории Шебекинского района теснейшим образом связано с историей формирования Русской платформы – представляющей собой обширную и древнюю глыбу земной коры. Основание ее сложено кристаллическими породами метаморфического происхождения (гранитами, базальтами, гнейсами, кристаллическими сланцами) докембрийского периода. Однако под влиянием тектонических процессов, которые происходили на протяжении геологической истории, платформа подвергалась расколам, изломам и прогибам. Тектонические движения сопровождались мощными поднятиями и опусканиями больших участков земной коры [15].

Шебекинский район лежит на южном склоне Воронежской антеклизы, которая постепенно понижается в сторону Днепровско – Донецкой впадины. Кристаллические породы находятся на глубине 400-600 м.

Фундамент платформы сверху перекрыт осадочным чехлом, формирование которого происходило под воздействием сложных тектонических движений [1]. Среди осадочных отложений наиболее значительными являются отложения мезозойской эры мелового периода, которые в виде мела, мергеля и мелоподобных образований обнажаются местами в коренных берегах рек, а также многочисленных оврагах [16].

На меловых залежах расположены нижнетретичные породы, представленные чередующимися песчаными, глинистыми и песчано-глинистыми отложениями харьковского и полтавского ярусов (олигоценые отложения). В нижней части этой толщи на границе с мелом встречаются включения фосфоритов и слои сцементированных глауконитовых песков. Обнажаются третичные породы лишь в местах, где отсутствуют четвертичный чехол, по склонам балок и коренного берега в пределах высот 140-195 м [14].

Если меловые и нижнетретичные отложения являлись морскими, то сначала миоцена и по настоящее время территория не скрывалась водами моря и находилась в континентальной фазе развития. С этого времени начался процесс эрозионного расчленения поверхности морской равнины, и к началу ледникового периода сформировался в общих чертах увалисто-долинно-балочный рельеф [16].

Местами третичные отложения перекрыты незначительной толщиной красно-бурого суглинка мощностью 2-5 м. Он имеет очень ограниченное распространение. Выходы его на поверхность приурочены к высотам 180-195 м. Происхождение и возраст этих наносов не выяснены. Время их отложения может быть или поздне-третичным, или ранне-четвертичным. Некоторые исследователи рассматривают их как остатки ископаемых почв типа

латеритов, которые могли сформироваться только в обстановке мягкого климата под пологом древних лесов тургайского типа [33].

Коренные породы, как правило, перекрыты толщей четвертичных отложений, представленных лессовидным суглинком и лессом, которые как чехол покрывают почти всю территорию района. Отложения лесса и лессовидных суглинков, несомненно, связаны с влиянием Днепровского оледенения.

Территория Шебекинского района занимает часть южного склона Среднерусской возвышенности и представляет собой возвышенную равнину с пологоволнистыми водораздельными пространствами, расчлененными долинно-балочной и овражной сетью.

Вершинные поверхности междуречий Северского Донца и его притоков преимущественно плоские, имеющие незначительные (2-30) уклоны в сторону ближайшей долины реки или балки. По мере приближения к речным долинам крутизна их склонов быстро нарастает до 10-150 и более, переходя постепенно в склон речной долины или крупной балки. Как правило, многие возвышенные правосторонние склоны речных долин, сложенные меловыми породами, довольно сильно расчленены оврагами. Крутизна склонов последних может достигать 25-300.

Вся территория характеризуется долинно-эрозионным типом рельефа: преобладают склоны различной крутизны, расчлененные оврагами и балками. Все овраги действующие, однако, рост многих из них в значительной мере замедлен, так как их склоны покрыты лесной растительностью [34].

2.3. Поверхностные и подземные воды

Поверхностные воды Шебекинского района состоят из речной сети, искусственных прудов, низинных болот. Чтобы обеспечить население и

промышленность города Белгорода водой, в 1985 году было завершено строительство Белгородского водохранилища, которое разлилось от юго-восточной окраины города до села Безлюдовка Шебекинского района. Ширина водохранилища от 250 до 3000 м. В этой чаше вмещается 76 млн. м³ воды [7].

Речная сеть представлена рекой Северский Донец с ее притоками - р. Нежеголь, протекающая почти в широтном направлении и принимающая в себя два довольно крупных притока - реки Короча и Корень.

Одним из притоков Северского Донца является р. Нежеголь [11]. Река Нежеголь начинается у восточной окраины с. Стрелица 1-я Шебекинского района на высоте 146 м над уровнем моря. Впадает в Северский Донец с левого берега на высоте около 104 м над уровнем моря. Общее падение реки от истока до устья примерно 42 м, или средний уклон водотока - 0,00056. Длина реки составляет 75 км, площадь водосбора - 2937 км².

Бассейн р. Нежеголь вытянут с северо-востока на юго-запад; абсолютное значение его высотных отметок вдоль водораздельных пространств варьирует от 240 до 275 м. Русло реки извилистое, ложе песчаное, меловое либо глинистое.

Водный режим реки характеризуется высоким весенним половодьем, низкой летней меженью с отдельными паводками в период сильных дождей, несколько повышенным осенним уровнем и устойчивой зимней меженью. Главная роль в питании реки принадлежит талым снеговым водам, но в летне-осеннее время - дождевым осадкам и подземным водам. В зимний период источник питания - подземные воды [13].

Река Короча правый приток, впадающий в реку Нежеголь на 21 км от ее устья. Начало берет в окрестностях с. Ольховатка Губкинского района. Река Короча имеет длину 91 км, площадь водосбора 982 км². Река принимает один приток реку Мокрую Ивицу длиной 14 км, площадью водосбора 286 км². Бассейн размещается в пределах трех административных районов Белгородской области: Губкинского, Корочанского, Шебекинского.

Водный режим Корочи определяется климатическими, орографическими особенностями района и характеризуется достаточно выраженным весенним половодьем и летне-осенне-зимней меженью.

Вскрытие реки в среднем происходит 21 марта. Весеннее половодье сопровождается ледоходом. Средняя продолжительность периода с весенними и ледовыми явлениями 11 дней: наибольшая (21 день) наблюдалась в 1985 году, наименьшая (2 дня) - в 1961 году. Средняя продолжительность половодья 33 дня; наибольшая - 61 день (в 1973 году), наименьшая - 21 день (в 1984 году).

В период с июня по октябрь на реке Короче устанавливается летне-осенняя межень, которая почти всегда прерывается двумя - тремя дождевыми паводками. Уровни зимней межени обычно выше уровней летне-осенней межени, низкие значения уровней нарушаются подъемами во время осенне-зимних оттепелей. Минимальный сток воды на реке обычно бывает два раза в летний и зимний сезоны.

Как видим, территория бассейна реки Короча - зона относительно благоприятных условий формирования подземного стока [18].

Река Корень (длина - 70 км, площадь водосбора 750 км²) берет начало выше с. Коломыцево Прохоровского района. Несет свои воды по территории Корочанского и Шебекинского районов и впадает с правого берега в р. Нежеголь. Климатические и гидрографические характеристики рек Корень и Корочи схожи. Бассейн также имеет вытянутое с севера-востока на юго-запад направление, река течет параллельно р. Короче и западнее всего лишь на десяток километров [32].

Территория Шебекинского района находится в пределах Донецко – Днепровского артезианского бассейна. Залегают подземные воды на разных глубинах несколькими горизонтами. Таких горизонтов три: палеогеновый, верхнемеловой, девонский. Эти горизонты эксплуатируются по средством колодцев, скважин и групповых водозаборов [7].

Глава 3. Влияние карьеров по добыче ОПИ на окружающую среду

3.1. Оценка воздействия месторождений ОПИ на окружающую природную среду

Основными видами воздействия на окружающую среду при разработке карьеров являются [4]:

- 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.

Принципами 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 так же рекреационные территории. При анализе этих воздействий разрабатываются оптимальные схемы, модели и методы уменьшения негативного антропогенного воздействия на экосистемы.

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 [5, 6, 7].

Шумовые характеристики принимаются по паспортным данным используемой в карьере спецтехники и автотранспорта. Допустимые уровни звука составляют для жилых квартир 40 дБ А в дневное время и 30 дБ А в ночное время [7].

Снижение уровня звука шумозащитным экраном изменяется от 38,66 до 47,21 дБА, в зависимости от удаления источника звука от жилой зоны [8].

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.

Согласно анализу проведенных расчетов, санитарно-защитная зона для карьеров по добыче ОПИ вполне соответствует нормативным по воздействию на атмосферный воздух.

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

Воздействие на геологическую среду определяется глубиной разработки и возможными осложнениями (затопление подземными водами, развитием экзогенных процессов).

Нагрузка на территорию землепользования и систему поверхностных и подземных вод при проведении добычных 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 [9, 10, 11].

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 движения автотранспорта. На время производства работ участки, занятые карьерами будут естественным образом исключены из пути сезонной миграции млекопитающих.

Планируемая деятельность вызовет смену биотопов и перемещение их на прилегающую территорию с идентичными характеристиками, что не отразится на состоянии популяций распространенных в районе видов животных.

Воздействие на растительность при производстве карьерной добычи выразится в изъятии земель, нарушении почвенного покрова и естественного травостоя.

По окончании работ предусматривается рекультивация нарушаемых земель до уровня пастбищных сельхозугодий или рекреационных объектов, что приведет к восстановлению естественной среды обитания животных.

Негативное воздействие намечаемой карьерной добычи на растительный и животный мир не повлечет значимых экологических последствий, не приведет к нарушению экологического равновесия и ухудшению биоразнообразия естественных природных комплексов и снижению их продуктивности.

3.2. Оценка загрязнения атмосферы при разработке месторождений ОПИ

Разработка месторождения полезных ископаемых открытым способом оказывает негативное влияние на атмосферный воздух в результате пыле- и газообразования [12-17]. Основными источниками воздействия являются: выемочно-погрузочные и вскрышные работы, работы по отвалообразованию, внутренние и внешние отвалы, переэкскавация 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, свыше 70 % – при добыче опоки [18-19]. 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 пылевыведение 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, выделяющие

азота диоксид, азота оксид, бензин, оксид углерода, оксид серы и сажу.

Мной выбран условно максимальный карьер, с наибольшим ареалом разработки по всем видам добываемого сырья (мел, песок, глина). Также учитывалась максимальная нагрузка обслуживающего автотранспорта с 8-ми часовым рабочим днем, без выходных. Протоколы расчета представлены в приложении. При анализе полученных данных вид, что на всех карьерах, основным источником загрязнения воздушной среды является автотранспорт, обслуживающий карьер, пыль при добыче, погрузке и перевозке, не оказывает существенного загрязнения. Согласно СНиПу, санитарно-защитная зона карьеров составляет для: мела – 500 м, песка – 300 м, глины – 300 м. Ориентировочная СЗЗ для всех карьеров с аналогичными параметрами и ниже является достаточной.

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.

Глава 4. Мероприятия по уменьшению вредного воздействия на окружающую среду при разработке карьеров ОПИ.

Для уменьшения вредного воздействия на окружающую среду рекомендуется провести ряд мероприятий для снижения негативного воздействия. Эти природоохранные мероприятия необходимо проводить не только на крупных разрабатываемых месторождениях, но и на небольших карьерах, а так же вести строгий контроль технологического процесса добычи. Иногда необходима разработка специальных дополнительных природоохранных мероприятий с акцентом на предотвращение негативного воздействия на отдельные компоненты среды.

4.1. Мероприятия по снижению негативного воздействия на атмосферный воздух

Для снижения негативного воздействия на атмосферный воздух в период проведения добычных работ необходимо проводить следующие мероприятия:

- увлажнять грунтовые дороги, добычные уступы и отвалы в сухое и жаркое время года;
- осуществлять заправку и техническое обслуживание мобильной техники на ближайшей автозаправочной станции и СТО, или на незначительно удаленной собственной базе с твердым покрытием;
- проводить контроль соответствия выбросов выхлопных газов автотранспорта перед выездом на строительную площадку в соответствии с установленными техническим нормативами;
- собирать и временно хранить отходы в специализированных контейнерах и емкостях с последующей передачей предприятиям имеющим лицензию на переработку, обезвреживание или захоронение на полигоне ТБО.

К природоохранным мероприятиям также следует относить и выполнение нормативных требований озеленению санитарно-защитных зон – не менее 50% СЗЗ вокруг карьеров, с обязательной организацией полосы древесно-кустарниковых насаждений (не менее 50 м) со стороны жилой застройки. Транспортно-коммуникационные полосы должны занимать 3-5% общей площади СЗЗ. На границе санитарно-защитной зоны необходимо осуществлять контроль основных параметров загрязнения окружающей среды: уровня загрязнения атмосферного воздуха, уровня шума, качества воды в водных объектах, загрязнения почв.

Размеры установленной санитарно-защитной зоны могут быть уменьшены при снижении содержания вредных веществ в атмосферном воздухе до допустимого уровня в результате выполнения природоохранных мероприятий.

В качестве мероприятий, предотвращающих возникновение аварийной ситуации при разработке карьера (разлив бензина из бензобака автотранспорта и спецтехники), рекомендуется осуществлять технический осмотр автотранспорта перед выездом на участок работ, проводить своевременный ремонт и замену отработанного расходного материала (масла, фильтры и т.д.) и пришедшие в негодность детали и узлы техники.

В качестве конструктивных мероприятий, предотвращающих возникновение пожара, помимо размещения аварийной емкости слива топлива, рекомендуется оснащать площадки запасом воды для пожаротушения.

В таблице 2 и на рисунке 1 представлена диаграмма зависимости выбросов загрязняющих веществ (т/год) при проведении природоохранных мероприятий.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, с учётом и без учёта природоохранных мероприятий от условно-среднего карьера Белгородской области

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Критерий	Величина критерия, мг/м ³	Класс опасности	Выброс ЗВ без учета мероприятий		Выброс ЗВ с учетом мероприятий	
					г/с	т/год	г/с	т/год
0301	Азота диоксид	ПДК _{м.р}	0,2	2	0,132	0,941	0,0343	0,1487
0304	Азота оксид	ПДК _{м.р}	0,4	3	0,021	0,153	0,0056	0,0244
0337	Углерод оксид	ПДК _{м.р}	5,0	4	0,105	0,748	0,1005	0,377
0328	Сажа	ПДК _{м.р.}	0,15	3	0,027	0,129	0,0045	0,036
0330	Сера диоксид	ПДК _{м.р.}	0,5	3	0,015	0,09	0,0034	0,0134
2732	Углеводороды Керосина	ОБУВ	1,2	-	0,055	0,216	0,013	0,068
2704	Углеводороды бензина	ПДК _{м.р.}	5,0	4	0,009	0,0083	0,008	0,0283
2907	Пыль неорганическая (SiO ₂ - 70%)	ПДК _{м.р}	0,15	3	6,86	39,37	0,154	0,680
2909	Пыль неорганическая (SiO ₂ < 20%)	ПДК _{м.р}	0,5	3	7,914	31,50	0,0084	0,037
	Всего:				17,588	193,345	0,3318	1,4128

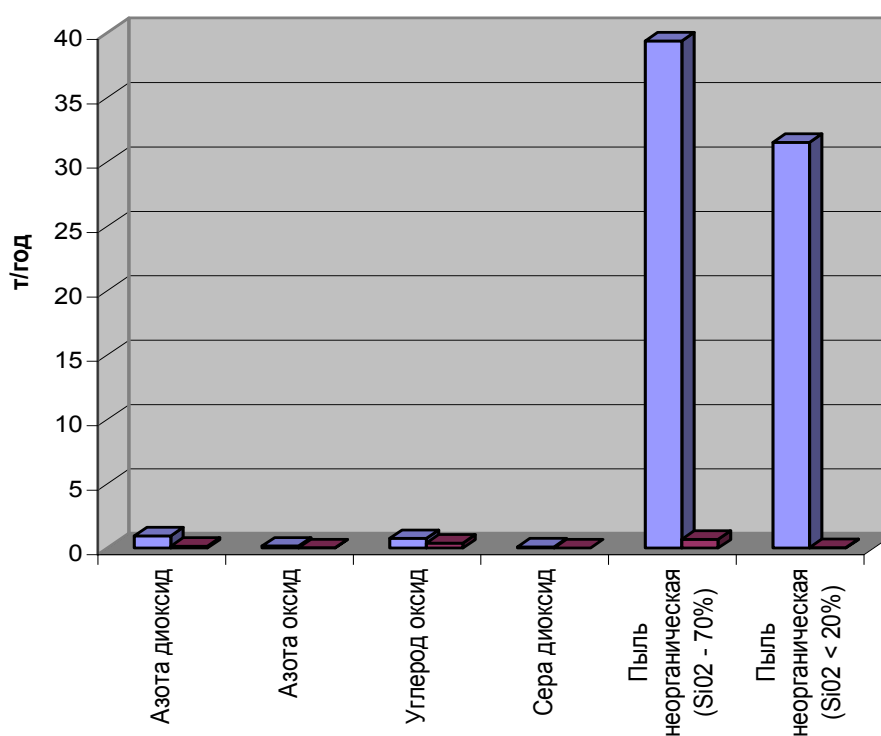


Рис. 7. Диаграмма зависимости выбросов загрязняющих веществ (т/год) при проведении природоохранных мероприятий

4.2. Мероприятия по снижению негативного воздействия на поверхностные и подземные воды

Проектирование добычных работ в карьерах, расположенных рядом с водными объектами, производится с соблюдением условий режима водоохраных зон водотоков и Водного кодекса РФ [12]. К природоохранным мероприятиям по отношению к поверхностным водам относятся следующие меры:

- обязательная обваловка зоны бортового уступа, являющегося границей прибрежной защитной полосы рассматриваемого водотока, что препятствует поверхностному стоку со стороны карьера;

- соблюдение ограничительных условий при работе в водоохранной зоне ближайшего водотока;

- мониторинг поверхностных вод, направленный на контроль загрязнения водотока в период проведения перегрузочных работ в пределах санитарно-защитной зоны;

- рациональный режим водопользования, допускающий использование привозной воды только на питьевые нужды и забор речной воды на полив грунтовых дорог только в сухое и ветреное время;

- осуществление забора речной воды водовозом при помощи шланга, оборудованного сетчатым наконечником;

- своевременное распределение накапливающихся в пониженных сегментах карьера дождевых вод по всей площади хранения вскрышных пород;

- осуществление заправки бульдозера на специально оборудованной площадке автозаправщиком, автотранспорта - на ближайшей организованной автозаправочной станции.

К природоохранным мероприятиям по отношению к подземным водам относятся следующие меры [13,14]:

- проведение добычных работ до полной глубины изъятия сырья только в меженьный период;

- хранение спецтехники на внутрикарьерных площадках с твердым покрытием, расположенных выше подошвы обработки запасов карьера на 0,5-1 м;

- осуществление заправки дорожной техники автозаправщиком за пределами карьерного участка, мобильного автотранспорта – на АЗС общего пользования;

- исключение сбора и накопления отходов производства на территории участка карьерной добычи;

- установка биотуалета со своевременным вывозом на ближайшие действующие очистные сооружения;

- осуществление ремонта и обслуживания автотранспорта в специализированных организациях;

- забор воды из затопленной части подземными водами карьера насосом поливомоечной машины в ограниченном объеме и только в ветреное и жаркое время года;

- разработка системы мониторинга по открытому водоему и водоносному горизонту;

- выполнение мероприятий по рекультивации выработанных карьерных участков в направлении последующего их использования.

В случае использования скважины в качестве источника водоснабжения на период производства работ площадка вокруг скважины (4 м) заливается бетоном, подъездная площадка к сооружению (16 м) укрепляется щебнем. Территория первого пояса зоны санитарной охраны планируется с отводом поверхностного стока за её пределы, ограждена и обеспечена охраной. Устье скважины оборудуется герметичным съёмным оголовком и закрывается деревянным надкаптажным коробом. Забор воды из источника контролируется установкой расходомера для определения фактического дебита откачиваемых подземных вод. По скважине предусматривается мониторинг подземных вод [15].

4.3. Мероприятия по снижению негативного воздействия на земельные ресурсы, растительность и животный мир

Для снижения негативного влияния на почвогрунты отходы, формируемые в процессе производства работ, временно накапливаются в металлических контейнерах на специально отведенной площадке с твёрдым покрытием с последующим вывозом в организации, имеющие лицензии на их хранение и утилизацию.

Земли, нарушаемые при горной добыче, должны рекультивироваться по направлению их последующего использования [16-18]. Вне зависимости от направления использования предусматривается рекультивация прилегающей территории, включающей земли временного использования под вспомогательные сооружения инфраструктуры объекта: площадки хранения отвалов вскрышных пород, размещения вахтового городка.

Рекультивацию земель выполняют в два этапа: технический и биологический [19]. К техническому этапу относятся планировка, формирование откосов, снятие и нанесение плодородного слоя почвы на рекультивируемые земли. В связи с этим, на горнотехническом этапе рекультивации предусмотрено устройство откосов под углом 15°-45°; планировка дна карьера и отвалов пород; отсыпка на дно карьерных выемок вскрышных пород; последующее нанесение плодородного слоя толщиной 0,25-0,3 м на дно, выположенные откосы бортов карьера и рекультивируемые отвалы; окончательная планировка рекультивированной поверхности карьерной выработки.

После завершения технического этапа рекультивации земли временного пользования передаются по акту в установленном порядке землепользователям на проведение биологического этапа рекультивации.

Биологический этап рекультивации включает комплекс агротехнических и фитотехнических мероприятий, направленных на закрепление почвогрунтов от эрозии, восстановление плодородия, необходимого в целях дальнейшего использования территории в рекреационном направлении. Проведение

биологического этапа по очередям рекультивации допускается как сразу на всей площади, отнесенной к очереди, так и в пределах отдельных участков по мере проведения технического этапа.

Плодородный слой снимается до начала вскрышных работ с последующим хранением в буртах на ранее рекультивируемом участке [20].

В соответствии с направлением рекультивации – пастбищными угодьями – и характеристикой естественного почвенного покрова на отведенных территориях, после проведения технической рекультивации предлагается следующая схема восстановления плодородия земель [21].

На спланированной площади земель разработанных карьеров производится разрыхление боронованием нанесенного потенциально плодородного и возвращенного плодородного слоя мощностью 15-20 см, внесение минеральных удобрений и посев районированной и характерной для данного вида почв трав или злаковой травосмеси. Далее осуществляется послепосевное равномерное прикатывание кольчатыми катками и посадка районированных видов кустарников при необходимости. Биологическую рекультивацию необходимо проводить в осенний период без единовременного полива.

Восстановление прежнего состава естественного фитоценоза будет происходить в три этапа. Первый этап включает посев трав, второй и третий этапы являются результатом естественных восстановительных первичных автогенных сукцессии (эволюционного развитие растительности в пределах любой зоны), представленных системой смен одних фитоценозов другими, с временными интервалами между стадиями 1-3 года. Проектируемая урожайность уже в первый год вегетации делает возможным восстановление продуктивности угодий до исходного уровня. Таким образом, урожайность пастбища будет восстановлена на второй год, естественный фитоценоз на 4-5 год от начала биологической рекультивации. Перевод восстанавливаемых земель в земли рекреации будет считаться полноценным не менее чем через 3 года после проведения биологического этапа.

При водохозяйственном направлении использования карьерной выемки разработанных участков месторождения по окончании технического этапа рекультивации предусматривается создание в ней искусственного водоема комплексного назначения: для рыбоводческих и рекреационных целей; строительство соответствующих гидротехнических сооружений, необходимых для затопления карьерной выемки и поддержания в них расчетного уровня.

Вскрышные работы производятся без предварительного снятия почвенного слоя ввиду его низкой гумусированности и высокой засоленности [20, 22]. В дальнейшем литостраты существующих отвалов могут быть использованы в качестве потенциально плодородного слоя при проведении биологического этапа рекультивации и озеленения отвалов вскрышных пород.

Техническая рекультивация выполняется параллельно добычным работам, на площади отработки нижнего уступа, и в течение года после окончания добычных работ (в том числе, на отвалах).

К числу природоохранных мероприятий на период добычи сырья в части охраны растительности следует отнести срезку и буртование плодородного слоя с последующим его возвращением, а также проведение биологической рекультивации на площади нарушенных земель.

Для исключения гибели животных экологом добывающей организации перед производством работ отслеживаются норки и места миграции возможных животных. Выбирается альтернативный путь миграции, в обход площади работ, отмечаемый сигнальными знаками, привлекающими животных. Для предотвращения попадания в карьер животных по периметру карьера создается временный предохранительный вал из вскрышных пород.

4.4. Мероприятия по снижению негативного воздействия на недра

Основными требованиями по рациональному использованию и охране недр являются [18, 23]:

- строгим соблюдением проектных решений;
- ведением установленной геолого-маркшейдерской документации;
- обеспечением и контролем полного извлечения сырья;
- достоверным учетом извлекаемых и оставляемых в недрах запасов, составлением годовых планов развития горных работ;
- охрана месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку;
- не допущением сверхнормативных потерь, разубоживания и выборочной отработки полезного ископаемого;
- выполнением требований по безопасному ведению горных работ, связанных с пользованием недрами;
- производством взрывных работ ниже уровня подземных вод в зажатой среде, разработка полезных ископаемых невзрывным методом;
- предотвращением загрязнения недр отходами производства или сточными водами.

4.5. Экологический мониторинг

Успех мероприятий по уменьшению загрязнений зависит от эффективной регистрации и контроля общего состояния окружающей среды, чтобы точно знать, когда, где и какие необходимо принять меры [24]. Обязательной составляющей контроля выполнения природоохранных мероприятий является производственный экологический мониторинг.

Разработка карьера несет в определенной степени антропогенную нагрузку на окружающую среду, поэтому требуется организация экологического мониторинга. Целью программы производственного экологического мониторинга (ППЭМ) является определение порядка сбора, систематизации и анализа информации о состоянии окружающей среды в

районе работ, о причинах наблюдаемых и вероятных изменений состояния (т.е. об источниках и факторах воздействия), а также о допустимости таких изменений и нагрузок на среду в целом.

ППЭМ должна предусматривать решение следующих задач в сфере воздействия производственных работ на окружающую среду:

1. Инструментальные наблюдения за источниками и факторами воздействия.
2. Оценка современного состояния различных компонентов окружающей природной среды, техногенное воздействие на которые, может оказать разработка карьеров.
3. Прогноз воздействия.
4. Оценка прогнозируемого состояния.
5. Выявление аномалий состояния, вызванных производственными процессами.
6. Оперативная разработка мероприятий по контролю и стабилизации экологической обстановки.

Объектами производственного мониторинга являются составляющие проектируемого карьера:

- карьер полезного ископаемого;
- карьерные автодороги;
- площадка под отвалы вскрышных пород;
- при транспортировке сырья водным транспортом – площадка под причал для отгрузки сырья на водный транспорт.

При удаленности проектируемого карьера от жилой зоны в его состав также входят:

- площадка под вахтовый посёлок;
- площадка под гидрогеологическую скважину для водоснабжения.

Разработка месторождений полезных ископаемых, сопровождающаяся выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, шумовым воздействием, нарушением почвенного покрова, образованием новых форм рельефа, формированием отходов и сточных вод от жизнедеятельности рабочего персонала, может привести к нарушению устойчивости экосистемы

затрагиваемого района. Эффективность техногенных факторов усиливается следующими природными факторами:

- 1) слабой естественной защищенностью грунтовых вод;
- 2) наличием благоприятных климатических факторов;
- 3) легким гранулометрическим составом почв и их сорбционными свойствами;
- 4) совпадением областей питания, транзита и разгрузки подземных вод;
- 5) слабой расчлененностью рельефа и удаленностью базиса местного поверхностного стока.

Площадь участка производственного мониторинга при добыче нерудных полезных ископаемых захватывает границу санитарно-защитной зоны карьера и ближайший населенный пункт; в вертикальном разрезе нижней границей опробования является поверхность уровня дренируемых и свободно залегающих подземных вод.

При организации и ведении контроля проведения добычных работ необходимы наблюдения за атмосферой, шумовым воздействием, элементами водного баланса, почвогрунтами, недрами, растительностью и животным миром в зоне возможного влияния карьера [25-27].

Основными задачами мониторинга источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются:

- оценка качественного и количественного состава выбросов непосредственно на источниках;
- оценка воздействия на атмосферный воздух, связанная непосредственно с источниками антропогенного воздействия (на границе санитарно-защитной зоны, в жилой застройке).

Система мониторинга включает постоянное наблюдение за состоянием воздушной среды согласно разработанному для предприятия плану-графику [28]. В этих целях ежеквартально производятся анализы проб воздуха по направлению ветра на границе СЗЗ. Объем и количество определяемых показателей загрязнения воздушного бассейна включают в себя стандартные

по фоновым характеристикам вещества: диоксид и оксид азота, оксид углерода, диоксид серы, выделяющиеся от работы двигателей внутреннего сгорания техники и автотранспорта, сероводород от заправки техники дизельным топливом, дорожная и сырьевая пыль [29].

Перечень загрязняющих веществ и источников выброса, подлежащих контролю, частота контроля определяются в соответствии с их расчетной категорией: для I – 1 раз в квартал, II – 2 раза в год, III – 1 раз в год, IV – 1 раз в 5 лет. Периодичность измерений на источнике выбросов может корректироваться территориальными органами по охране окружающей среды в зависимости от экологической обстановки в регионе.

Фоновые исследования атмосферы включают определение уровня загрязнения атмосферного воздуха до начала производства работ, в период проведения карьерной добычи, после отработки карьера по следующим ингредиентам:

- до начала добычных работ: пыль неорганическая, диоксид серы, диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, сероводород;
- в период разработки карьера: пыль дорожная и сырьевая, диоксид серы, диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, сероводород;
- после отработки карьера: пыль сырьевая.

Точка мониторинга должна соответствовать следующим критериям: гарантированно характеризовать зону загрязнения (зона загрязнения определяется по результатам расчетов рассеивания и последующего анализа), уровень воздействия в границах установленной зоны на здоровье населения и окружающую среду в целом и вклады основных источников загрязнения.

Измерения (отбор проб) в контрольных точках, в том числе на границе СЗЗ, следует выполнять при тех же метеоусловиях, которым соответствует значения расчетных концентраций в контрольных точках. Одновременно с отбором проб измеряются метеорологические параметры: температура воздуха, скорость и направление ветра, состояние погоды в период отбора.

Точки отбора проб воздуха в границах землеотвода определены на

период производства работ на площадке размещения вахтового поселка в месте расположения вагонов бытовок, площадки заправки спецтехники топливом и у ДЭС, а также вокруг карьера (т. 1-6). Всего 6 точек отбора проб.

Контроль режима санитарнозащитной зоны (перечня загрязняющих веществ, подлежащих контролю, методов и средств контроля, его частоты и периодичности) осуществляется органами государственного экологического контроля. На границе СЗЗ выбираются 4 точки по направлению ветра, в которых предусматривается в течение первого года эксплуатации помесечный отбор проб (за исключением апреля и августа) на стандартный фоновый перечень показателей. По результатам работы составляется акт и выдается свидетельство об оценке состояния измерений в лаборатории с приложением перечня объектов и контролируемых в них показателей. Также мониторинг проводится на границе зоны жилой застройки в трех контрольных точках [30, 31].

В случае установления загрязнения атмосферы выше ПДК на границе СЗЗ и выше ПДК в рабочей зоне должны быть приняты соответствующие меры, учитывающие характер и уровень загрязнения. С целью обеспечения нормативных санитарно-гигиенических условий для работающих в карьере следует контролировать качество воздуха в районе производства работ, а также осуществлять проверку токсичности отработанных газов двигателей техники и автотранспорта на контрольно-регулирующих пунктах [30,32,33].

Мониторинг за состоянием окружающей среды включает и наблюдение за уровнем шумового воздействия. В этих целях один раз в год необходимо производить замеры уровней звука шумомером в четырех точках на границе СЗЗ и в двух – трех контрольных точках на границе зоны жилой застройки по аналогии с точками инструментального контроля фактического состояния приземных концентраций загрязняющих веществ. При значительном удалении участков работ от жилой зоны, мониторинг по влиянию шумового воздействия на населенный пункт проводить нецелесообразно.

Окончание мониторинга определяется по данным замеров и

согласуется с контролирующими органами.

Основными источниками механического и химического воздействия на почвенно-растительный покров в период производства работ являются спецтехника и транспортные средства. Механическое воздействие проявляется в виде нарушения микро- и макрорельефа, а также уничтожения и угнетения растительности при вскрышных и добычных работах. Нарушение, которое можно прогнозировать, и которое определяет исходные условия для восстановительных процессов, характеризуется тем, что коренная растительность будет полностью уничтожена. Химическое воздействие на почвенно-растительный покров возможно в результате проливов или утечек горюче-смазочные материалы при заправке автомобильной техники, хранении нефтепродуктов [34].

При осуществлении мониторинга отбор проб проводят по равномерной случайно-упорядоченной сетке (рекомендуемый размер ячейки 0,1 x 0,1 км). Внутри каждой ячейки сетки выбирается ключевая (пробная) площадка. Относительная свобода в размещении пробной площадки в пределах сетки дает возможность располагать ее в местах с наиболее характерными условиями местности и исключить пробоотбор там, где он невозможен (постройки, покрытия). Это позволит уменьшить влияние природных факторов на локальное перераспределение загрязняющих веществ и более достоверно определить площадь загрязненной территории. Отбор проб должен производиться на участках, не имеющих твердого покрытия и там, где почва наименее уплотнена. Наблюдения за почвами и растительностью проводятся на фиксированных площадках размером не менее 10x10 м. Пробы отбираются из полуметрового слоя на территории карьера [35].

Перечень показателей для мониторинга определяется на основе предварительных обследований и определяется особенностями территории и негативными процессами, приводящими к загрязнению почв. В процессе разработки карьера мониторинг проводят на занимаемом участке в пределах и на границе СЗЗ один раз в полгода. В качестве фоновых показателей используют

близлежащие, не подверженные загрязнению почвенные участки [36].

Мониторинг фоновое загрязнение почв и земель проводится с целью оценки характера, степени и ареала загрязнения. Фоновые исследования планируются в полосе земельного отвода, на границе санитарно-защитной зоны карьера и в полосе отвода проектируемых дорог в период карьерной добычи и после завершения биологического этапа рекультивации. Пробы отбираются на следующие показатели: содержание тяжелых металлов, азотосодержащих соединений, органического углерода, рН, солевого остатка, нитритов, обменного калия, общего содержания токсичных солей в водной вытяжке, при необходимости радиационный фон [37].

Для наблюдения за состоянием почв рекомендуется отбирать четыре пробы и одну растительности. Пробная площадка для отбора проб почвы в полосе земельного отвода будет находиться вокруг и на территории карьера (5 штук) и в отвалах вскрышных пород (5-10 штук). Пробные площадки для отбора проб почвы за пределами карьера (4 штуки) располагаются на границе СЗЗ и на полосе отвода проектируемых дорог.

Конкретные площадки для мониторинга определяются в процессе выполнения работ организацией, осуществляющей мониторинг. Это опробование также позволит судить об инфильтрации. Периодичность отбора проб определяется программой мониторинга и уточняется в процессе эксплуатации объекта. Пробы должны отбираться не реже, чем один раз в год после схода снега.

В результате опробования определяется суммарное содержание тяжелых металлов в почве и рассчитывается по методике коэффициент суммарного показателя. Почва, так же как и снег, является накапливающей загрязнение средой.

После завершения биологического этапа рекультивации на восстанавливаемых участках проводятся мониторинговые исследования в течение 1-3 лет [36, 38-41].

Негативное воздействие на животный мир выражается в потере стадий

обитания, исключения затрагиваемых земель из путей миграции, в антропогенных шумах, загрязнении газообразными выбросами.

Задачей мониторинга животного мира является отслеживание до начала производства работ путей миграции, мест обитания животных и орнитофауны в пределах санитарно-защитной зоны карьера с целью организации аналогичных благоприятных условий на соседних территориях. Контроль видового и количественного состава направлен на исключение попадания животных в карьерные выработки, их отлова и истребления.

Контроль загрязнения поверхностных и подземных вод производится также отбором проб из открытого водоема в карьере, а также из трех-четырех скважин существующей режимной сети на содержание элементов – загрязнителей, поступающих от горно-добычной техники и автотранспорта: нефтепродукты, фенолы, железо, марганец, никель.

На участке открытого водоема в выработанном пространстве карьера опробование планируется в 2-4-х местах из срединной и придонной частей пруда. Периодичность отбора и исследования проб устанавливается один раз в квартал.

Помимо гидрохимического опробования производятся замеры уровней воды и температуры в скважинах с той же частотой. В наблюдательной скважине производится ежемесячный замер уровня грунтовых вод и ежеквартальный отбор проб на следующие показатели загрязнения: нитриты, хлориды, сульфаты, БПК, тяжёлые металлы, сухой остаток, рН, нефтепродукты.

Если в отобранных пробах устанавливается увеличение концентрации определяемых веществ по сравнению с фоновыми показателями, необходимо срочно принять меры по ограничению их поступления в грунтовые воды.

Загрязнение подземных вод возможно при попадании в водоносный горизонт загрязненного поверхностного стока и других сточных вод из накопителей канализационной системы вахтовых поселков при карьерах. Химический тип загрязненных сточных вод обуславливается возможными проливами нефтепродуктов при заправке техники и хранении ГСМ. В

процессе возможной инфильтрации через зону аэрации в результате сорбционных процессов снижается концентрация тяжелых металлов, что не предотвращает загрязнения грунтовых вод. Характерной особенностью также является сезонное колебание величины общей минерализации.

Задачами мониторинга состояния подземных вод являются: выявление и оценка существующего их загрязнения, размещение мониторинговой сети наблюдательных скважин в зоне техногенного воздействия планируемой деятельности, определение перечня контролируемых показателей, частоты замеров и отбора проб [42].

В процессе мониторинга подземных вод отслеживаются следующие показатели: уровень и температура подземных вод, макрокомпонентный состав, рН, БПК, хлориды, сульфаты, нитриты, железо (II), никель, нефтепродукты, тяжёлые металлы, сухой остаток.

По водозаборной скважине мониторинг подземных вод включает замеры динамического уровня при водозаборе и статического уровня до и после его завершения и поквартальный отбор проб воды на анализ соответствия требованиям стандартов [43].

Для оценки изменения качества подземных вод при производстве работ и ведения мониторинга необходимо получить фоновые качественные характеристики, относительно которых будет отслеживаться изменение качества подземных вод. Программой мониторинга системы подземных вод предусматривается до начала производства работ обустройство режимной сети из 3-4 наблюдательных скважин по типовому проекту. Режимная сеть размещается с учетом: местоположения, характера и размеров (формы) источников загрязнения; конфигурации области загрязнения подземных вод; строения водоносного горизонта (мощность, неоднородность и его граничных условий; направления естественного движения подземных вод); скорости движения загрязненных подземных вод.

Строительство скважин и ведение мониторинга должно осуществляться специализированной организацией. Скважины глубиной 8 м, оборудованные

глухой фильтровой колонной из полиэтиленовых труб, с обсыпкой фильтровой части песчано-гравийной смесью, размещаются в 50 м и 100 м от границ участка в направлении регионального и местного базисов стока.

Перед взятием пробы необходимо произвести откачку или водоотлив (от застоя воды). Необходимо следить, чтобы при этой операции в воду вместе со шлангом или другими материалами не было внесено загрязнение.

Периодичность режимных наблюдений будет зависеть от соблюдения принятых проектом мероприятий; на начальном этапе планируется 1 раз в квартал. Пробы предусматривается анализировать только в аккредитованной лаборатории [44].

Для оценки состояния социальной среды в ближайшем населенном пункте и на территории производства работ должны проводиться фоновые обследования, заключающиеся в определении уровня социально-бытовых и медико-биологических условий жизни рабочих. Наблюдения за состоянием социальной среды проводятся в производственной зоне. Места наблюдения за состоянием социальной среды – это карьер, его административные структуры, вспомогательные части, вахтовый поселок [74].

С целью обеспечения благоприятных санитарно-гигиенических условий для рабочих в карьере месторождения глины необходимо проведение радиационного обследования территории. До начала работ определяется радиационный фон в районе работ. В период добычных работ потребуются проведение контроля уровня радиоактивности добываемого сырья – глины.

Радиометрическую съемку поверхности площадки рекомендуется производить один раз в год в период эксплуатации. По профилям на расстоянии 25 м друг от друга производится сплошное прослушивание через головные телефоны с помещением гильзы радиометра в полосу шириной 1 м у поверхности земли. Аномальные участки прослушиваются по сетке 10x10м.

Места отбора выбираются по усмотрению контролирующей организации санитарной эпидемиологической службы, владельца карьера и специалистов лаборатории Агрохимслужбы. Наблюдением за компонентами

окружающей среды должны заниматься организации, аккредитованные в этом виде деятельности и имеющие лицензию с уведомлением представителей местных органов власти и местных природоохранных органов. Документированию подлежат все стадии работ, начиная с отбора проб, с хранением результатов в течение 10 лет.

Важным условием для объективной оценки состояния окружающей среды является получение, достоверных, как в качественном, так и количественном отношении, данных, что обеспечивается использованием стандартных методов пробоотбора.

Аналитическая информация должна быть также сопоставима в связи с использованием данных, полученных в различных лабораториях. Надежность аналитической информации зависит от применяемых специфических средств обеспечения качества результата анализа (градуировочные стандарты и межлабораторные исследования).

Система и структура мониторинга представлена в таблице 3 и на рисунке 2.

Схема основных технологических операций при разработке карьера представлена на рисунке 3. Соблюдение этой последовательности обеспечит выполнение требований охраны окружающей среды.

В процессе реализации программы производственного экологического мониторинга предприятие не реже одного раза в год должно проводить ее анализ и вносить коррективы при изменении в производственных технологических процессах, недостаточности инструментальных технических средств контроля или точности получения результатов мониторинговых наблюдений и модернизаций оборудования. По результатам мониторинга предприятие может совершенствовать программу по охране окружающей среды, корректировать затраты на охрану окружающей среды и платежи за ее загрязнение, совершенствовать систему управления производством, уменьшать размер экологического вреда, рассчитанного на стадии проектирования объекта.

Таблица 3

Система экологического мониторинга при карьерной добыче ОПИ в Белгородской области

Наименование объекта	Места (точки) отбора проб, их количество	Основные виды работ и контролируемые показатели	Периодичность контроля	Сроки выполнения работ	Нормативный документ
1	2	3	4	5	6
1. Мониторинг состояния атмосферного воздуха					
Карьер	На площадке и вспомогательных производствах (2 шт)	Пыль неорганическая	однократно	До начала работ	РД 52.04.186-89 ГОСТ 17.2.3.07-86 Р 2.2.755-99
		Диоксид серы			
		Диоксид азота			
		Оксид азота			
		Углерод оксид			
		Взвешенные вещества			
		Сероводород			
Карьер	На площадке и вспомогательных производствах (2 шт)	Пыль неорганическая и сырьевая	1 раз в 3 месяца	В период производства работ	РД 52.04.186-89 ГОСТ 17.2.3.07-86 Р 2.2.755-99
		Диоксид серы			
		Диоксид азота			
		Оксид азота			
		Углерод оксид			
		Взвешенные вещества			
		Сероводород			
Карьер	На площадке и вспомогательных производствах (2 шт)	Пыль неорганическая	1 раз в 3 месяца	В период рекультивации	РД 52.04.186-89 ГОСТ 17.2.3.07-86 Р 2.2.755-99
		Диоксид серы			
		Диоксид азота			
		Оксид азота			
		Углерод оксид			
		Взвешенные вещества			
		Сероводород			

Граница СЗЗ	По румбам (8 шт)	Пыль неорганическая	Не менее 50 раз за год	В период производства работ	РД 52.04.186-89 ГОСТ 17.2.3.07-86 СП 2.1.7.1038-01
		Диоксид серы	1 раз в 3 месяца		
		Диоксид азота			
		Оксид азота			
		Углерод оксид			
		Взвешенные вещества			
		Сероводород			
Граница жилой зоны	Ближайший населенный пункт (1 шт)	Пыль неорганическая и сырьевая	1 раз в 3 месяца	В период работ	РД 52.04.186-89 ГОСТ 17.2.3.07-86 СП 2.1.7.1038-01
		Диоксид серы			
		Диоксид азота			
		Оксид азота		В период рекультивации	
		Углерод оксид			
		Взвешенные вещества			
		Сероводород			
2. Мониторинг состояния подземных вод					
Карьер	Открытый водоем в карьере из срединной и придонной части пруда (2-4 скважины)	Уровень подземных вод	1 раз в 3 месяца	в период производства работ	СП 2.1.5.1059-01 СП 2.1.7.1038-01
		Температура воды			
		Нитриты			
		Хлориды			
		Сульфаты			
		БПК			
		Тяжелые металлы			
		Сухой остаток			
		рН			
Нефтепродукты					
Карьер	Наблюдательные скважины в 50 метрах от границы участка в направлении регионального и	Уровень подземных вод;	1 раз в месяц	в период производства работ	СП 2.1.5.1059-01 СП 2.1.7.1038-01
		Нитриты	1 раз в 3 месяца		
		Хлориды			
		Сульфаты			
		БПК			

	местного базисов стока и в 100 метрах на юг (3-4 скважины)	Тяжелые металлы			
		Сухой остаток			
		pH			
		Нефтепродукты			
3. Мониторинг состояния почв и земель					
Карьер	Вокруг и на территории карьера (5 пробных площадок) и в отвалах вскрышных пород (5-10 пробных площадок)	Нитриты	2 раз в год	в период разработки, до рекультивации, после рекультивации, до начала работ.	ГОСТ 17.4.4.02-84 ГОСТ 17.4.3.01-83 СП 2.1.7.1038-01 СанПиН 2.1.7.1287-03 СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) ОСПОРБ-99
		Нитраты			
		Тяжелые металлы			
		Органический углерод			
		pH			
		Свинец			
		Солевой остаток			
		Обменный калий			
		Общее содержание токсичных солей в водной вытяжке			
		Гранулометрический состав			
		Общее бактериальное число			
		Коли-титр			
		Титр протея			
		Яйца гельминтов			
Личинки мух					
Радиационный фон					
СЗЗ карьера и полоса отвода проектируемых дорог	В пределах СЗЗ карьера и полосы отвода проектируемых дорог (4 пробных площадки)	Нитриты	2 раза в год	в период работ после рекультивации	ГОСТ 17.4.4.02-84 ГОСТ 17.4.3.01-83 СП 2.1.7.1038-01 СанПиН 2.1.7.1287-03
		Нитраты	2 раза в год		
		Тяжелые металлы			
		Органический углерод			
		pH			
		Свинец			
		Солевой остаток			
		Обменный калий			
Общее содержание токсичных солей в водной вытяжке					

4. Мониторинг состояния социальной среды					
Карьер	Строители и обслуживающий персонал	Питьевая вода	12 раз в год	в период работ	СанПиН 2.1.4.1074-01
		Уровень заболеваемости строителей и обслуживающего персонала на основе регулярных (2	1 раз в год	в период работ	Методические рекомендации «Унифицированные методы сбора данных анализа и оценки заболеваемости населения с учетом комплексного действия факторов окружающей среды» от 26.07.1996 № 01-19/12-17 Минздрав России
		раза в год) диспансерных осмотров населения.			
5. Радиационный мониторинг					
Карьер	В производственной зоне	Радиационный фон	1 раз	до начала работ	СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) ОСПОРБ-99
6. Мониторинговые исследования растительного и животного мира					
СЗЗ	Контрольные площадки (16 шт)	Видовой состав растительности и животного мира	3 раза	до начала работ	
	Маршрутные исследования (1 шт)	Выявление видов растений и животных, занесенных в Красную Книгу России и Белгородской области (если таковые будут выявлены)	3 раза в год	в период разработки	
		Численность животных и пространственное распределение видов животных	3 раза	до рекультивации	

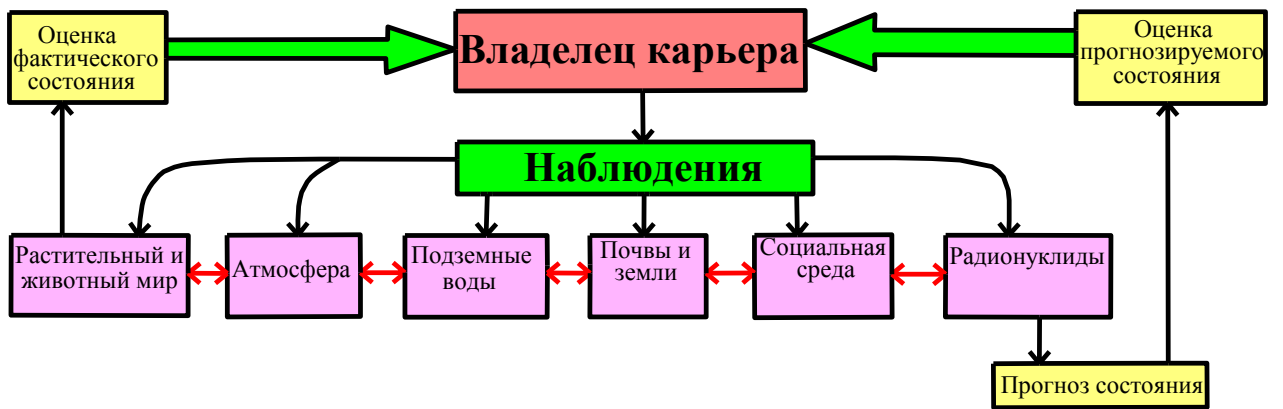


Рис. 8. Структура системы мониторинга



Рис. 9 Схема оптимальных технологических операций при разработке карьера в Белгородской области

Заключение

В результате проведенного исследования выявлено, что основными видами воздействия открытой разработки месторождений общераспространенных полезных ископаемых выступает прямое уничтожение природных объектов на локальных участках площадью от 3 га до 20 га в пределах горного отвода. За пределами горного отвода основное воздействие обусловлено пылением и выбросами загрязняющих веществ от двигателей дорожно-строительной техники и автотранспорта в границах санитарно-защитных зон карьера. Выявлен риск загрязнения и изменения химического состава подземных вод подстилающего полезную толщу в пределах площади отработки запасов и области стока. За пределами санитарно-защитных зон деградация ресурсов поверхностных вод не выявлена, хотя риск загрязнения от производственной и коммунально-бытовой деятельности сохраняется.

Природоохранные мероприятия, направленные на снижение негативного воздействия при разработке карьеров открытым способом типичны для всех месторождений: контроль выбросов, пылеподавления и исправности техники, рациональное использование земельных и водных ресурсов, проведение рекультивационных мероприятий по окончании добычи.

Обязательной составляющей природоохранного механизма является разработка отдельным документом программы экологического мониторинга антропогенного воздействия. Места отбора проб определяются по результатам комплексной интегральной оценки существующего состояния сред и устойчивости экосистемы, выявляющей зоны риска и кризиса.

Мониторинг позволяет контролировать не только соблюдение технологии добычи работ, но и выполнение природоохранных мероприятий.

Масштабы и стоимость работ не являются гарантией должной охраны окружающей среды от негативных воздействий. Разработка месторождений

нерудных строительных материалов открытым способом в Белгородской области может быть одним из экономически перспективных направлений деятельности в регионе. В условиях современного развития общества достижение подобного уровня в этом виде деятельности недопустимо и невозможно без соблюдения экологических требований, обеспечивающих эколого-экономическую сбалансированность деятельности в условиях рыночной экономики, улучшение экологической обстановки в регионе, устойчивость геосистем.

Предложенные природоохранные мероприятия позволят снизить негативное воздействие на компоненты ландшафта при карьерной разработке месторождений ОПИ в сложившихся ландшафтно-экологических условиях области и обеспечат устойчивость экосистем.

Список используемых источников

1. Агошков М.И. Курская магнитная аномалия / М.И. Агошков, Н.Б. Еникеев. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 40 с.
2. Атлас: Природные ресурсы и экологическое состояние Белгородской области: свидетельство об офиц. регистрации базы данных / Ф.Н. Лисецкий, С. В. Лукин, А.Н. Петин и др. (РФ). – № 2005620231; зарегистр. 26 авг. 2005 г. // Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем: офиц бюл. Федер службы по интелект. собств. патентов и товарного знака. – 2005, №4. – С. 226.
3. Борзунов В.М. Разведка и промышленная оценка месторождений нерудных полезных ископаемых. М., Недра, 1982. – 139 с.
4. Бурыкин В.Н. Карбонатное сырье / В.Н. Бурыкин. – Полезные ископаемые Воронежской антеклизы: факторы локализации и формирования Сб. науч. тр. – Воронеж: Изд-во Воронежск. ун-та, 1989. – С 193-203.
5. Вергель Н.Л. Месторождения неметаллических полезных ископаемых Курской области / Н.Л. Вергель, В.А. Лючкин, Н.И. Литовченко; под ред. В.И. Кучеренко. – Курск: Департ. природоп. и геол. Курск. обл., 2004. – 262 с.
6. Григорович М.Б., Немировская М.Г. Месторождения минерального сырья для промышленности строительных материалов. М., Недра, 1987. – 145 с.
7. Козырев А.В. Функциональные возможности программного комплекса БелГИС и опыт создания геоинформационных систем на его основе / А.В. Козырев, Е.Б. Яницкий // Картография. Геоинформатика. Дистанционные методы исследований. Доклады XII съезда РГО (Крондштат, 2005). – Санкт-Петербург, 2005. – с. 136-140.
8. Комплексная оценка воздействия горнодобывающих комплексов на окружающую среду в староосвоенных регионах / А.Г. Корнилов, А.Н. Петин, Н.В. Назаренко, Г.Д. Динькаева // Проблемы природопользования и

экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах : материалы междунар. науч. конф., Белгород, 13-16 сент. 2004 г. / Белгор. гос. ун-т, Ин-т географии РАН, Совет рук. пригранич. обл. Респ. Беларусь, Рос. Федерации и Украины. – М.; Белгород, 2004. – С. 148-150.

9. Курская магнитная аномалия. История открытия, исследований и промышленного освоения железорудных месторождений // Сборник документов и материалов в двух томах 1742-1960 гг. – Белгород: Белгородск. книжн. изд-во. – 1961. – Т. I. – 418 с., 1962. – Т. II. – 630 с.

10. Методические рекомендации по разработке программ мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду / утверждены начальником ГУПР по Пермской области от 05.11.2003.

11. Минин А.А. Геологические последствия горнорудного производства/ А.А. Минин, С. Николаев // Энергия: экономика, техника, экология. – 2004. – №3. – С. 49-51

12. Никулина Е.М Проблемы современного ведения мониторинга земель / Е.М. Никулина, А.В. Синцов, Г.У. Адямова, А.Н. Бармин, М.М. Иолин // Сборник трудов молодых ученых первого экологического конгресса «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов 2007», 20-23 сентября 2007 г. Тольяти. ТГУ, 2007. - С. 151-155.

13. Орлов В.П История освоения и состояние железорудной базы КМА / В.П. Орлов, Н.И. Голивкин, И.А. Шевырев // Материалы Всероссийского съезда геологов и научно-практической геологической конференции: «Геологическая служба и минерально-сырьевая база России на пороге XXI века». Книга 2, С-Пб, 2000. – С. 169-170.

14. Оценка экологического состояния геологической среды Белгородской области / В.И. Белых, А.Н. Петин, И.Ф. Плужников, А.И. Спиридонов // Проблемы экологической геоморфологии: материалы межгосуд. совещ. XXV пленума геоморфол. комис. РАН, Белгород, 18-22 сент. 2000 г. / Ин-т географии Рос. акад. наук, Белгор. гос. ун-т. – Белгород, 2000. – С. 103-105.

15. Петин А.Н. Минерально-сырьевые ресурсы и геолополюго-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых / А.Н. Петин, С.С. Мининг. – Белгород : Изд-во БелГУ, 2005. – 205 с.

16. Петин А.Н. Минерально-сырьевые ресурсы Курской Магнитной аномалии и экологические проблемы их промышленного освоения / А. Н. Петин // Вестник Российского университета дружбы народов. Сер. Инженерные исследования. – 2006. – № 1 (12). – С. 124-135.

17. Петин А.Н. Техногенные воздействия при разработке месторождений мела на окружающую среду /А.Н. Петин, П.В. Голеусов, А.В. Овчинников // Горный информационно-аналитический бюллетень. М.: Изд-во Московского государственного горного ун-та. – 2008. - № 5. С.212-215.

18. Сааркоппель Л.М. Сравнительная оценка состояния здоровья рабочих гонорудной промышленности / Л.М. Сааркоппель // Медицина труда и промышленная экология, №12, 2007. – 17- 22.

19. Сергеев С.В. Инженерно-геологические процессы в меловых отложениях на застроенных территориях КМА / С.В. Сергеев, М.М. Яковчук, А.Н. Петин, А.В. Овчинников // Горный информационно-аналитический бюллетень / Моск. гос. горн. ун-т. – М., 2006. – № 10. – С. 135-137.

20. Состояние окружающей природной среды Белгородской области в 1999 году: [ежегод. докл.] / Гос. комитет по охране окружающей среды Белгор. обл.; [А.Ф. Колчанов, Ф.Н. Лисецкий, А.Н. Петин и др.; ред. Е.Г. Глазунов]. – Белгород, 2000. – 132 с.

21. Состояние окружающей среды и использование природных ресурсов Белгородской области в 2000 году / Ком. природ. ресурсов по Белгор. обл. ; А.Ф. Колчанов, Ф.Н. Лисецкий, А.Н. Петин и др. ; гл. ред. Е.Г. Глазунов. – Белгород, 2001. – Гл. 6: Использование и охрана недр. – С. 111-124.

22. Состояние окружающей среды и использования природных ресурсов Белгородской области в 2001 году / Гл. упр. природ. ресурсов и

охраны окружающей среды МПР России по Белгор. обл. ; Н. Ф. Лисецкий, А. Н. Петин, А. В. Присный и др. – Белгород, 2002. – 95 с.

23. Состояние окружающей среды и использования природных ресурсов Белгородской области в 2005 году / Гл. упр. природ. ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Белгор. обл.; Ф.Н. Лисецкий, А.Н. Петин, А.В. Присный и др. – Белгород, 2006.

24. Разведчики Белгородских недр КМА: время, люди, открытия // Сб., посвящ. 50-летию пр-тия «Белгородгеология» / Под ред. И.Ф. Плужникова. – Белгород, 2005. 384 с.

25. Тажетдинова Н.С. Геоэкологическая оценка и контроль антропогенного воздействия при добыче минерального сырья / Н.С. Тажетдинова, М.М. Иолин // Геология, география и глобальная энергия. М. - 2011:- №2. – С. 235-341.

26. Хрисанов В.А. Геологическое строение и полезные ископаемые Белгородской области: учеб. пособие / В.А. Хрисанов, А. Н. Петин, М.М. Яковчук; Белгор. гос. ун-т, НИИ краеведения. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2000. – 247 с.

27. Хрисанов В.А. Геологическое строение и полезные ископаемые Белгородской области: учеб. пособие / В. А. Хрисанов, А. Н. Петин, М. М. Яковчук ; Белгор. гос. ун-т, НИИ краеведения. – Белгород : Изд-во БелГУ, 2000. – 247 с.

28. Экзогенные геологические процессы: науч. отчет / А.Н. Петин, Л.Л. Новых, В.И. Петина, Н.И. Гайворонская, Ю.В. Юдина, В.Н. Шевченко // Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Белгородской области за 2001 год. – Белгород, 2002. – Вып. 7. – С. 54-103.

29. Экзогенные геологические процессы: науч. отчет / А.Н. Петин, В.И. Петина, Л.Л. Новых, Н.И. Гайворонская, Ю.В. Юдина // Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Белгородской области за 2002 год / Белгор. территор. центр гос. мониторинга геол. среды и водных объектов. – Белгород, 2003. – С. 73-115.