

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОН С ОСОБЫМИ УСЛОВИЯМИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСАХ**

**Мурашева А.А., Коновалов В.Е., Лепехин П.А.**

*Государственный университет по землеустройству, г. Москва, Россия*

*Разработка месторождений полезных ископаемых (МПИ) производится как открытым, так и подземным способом, возникающие деформации горных пород при добыче вызывают нарушения земной поверхности. Соответствующие негативные изменения формируют зоны с особыми условиями использования территории (ЗОУИТ) в районе ведения горных работ сведения о которых необходимо установить для устранения или сокращения влияния на соседние землепользования.*

Горнодобывающая промышленность – это комплекс отраслей производства по разведке месторождений полезных ископаемых их добыче из недр земли и первичной обработке – обогащению. Особенности природопользования в области добывающей промышленности является то, что, во-первых, соответствующие предприятия создаются непосредственно на самом месторождении; их производственная мощность и срок службы в основном зависят от размеров (объема) запасов полезного ископаемого; во-вторых, добывающей отрасли присущи масштабность и высокая специализация производства, в силу чего всегда присутствует тенденция укрупнения добывающих компаний; в-третьих, добывающее производство является очень крупным потребителем материальных ресурсов, прежде всего природных, и сопровождается масштабным воздействием на природную среду.

В зоне действия добывающих предприятий изымаются из сельскохозяйственного оборота земли, нарушаются целостность земных недр и водный режим, загрязняются земная поверхность, водные источники и воздушный бассейн; в конце концов, формируются новые ландшафты, во многих случаях не отвечающие условиям нормальной жизнедеятельности человека.

При добыче и переработке минерального сырья атмосфера загрязняется в процессе измельчения и обжига природных и искусственных материалов, при котором в атмосферу может поступать до 2 % перерабатываемой массы материала. Основной выброс - пыль; при тепловой переработке и плавлении может происходить газообразный выброс. Вскрытие месторождений, бурение и взрывные работы, погрузка и разгрузка породы и полезного ископаемого, их транспортировка, дробление и грохочение, переработка руды удаление складирование отходов приводят к интенсивному пылению. Образуются выбросы при обогащении полезных ископаемых, которые состоят из частиц самого ископаемого и породы.

Открытая разработка месторождений полезных ископаемых обычно характеризуется более интенсивным загрязнением атмосферы вредными веществами: пылью и газообразными продуктами, образующимися при массовых взрывах и работе транспорта.

При разработке месторождений полезных ископаемых вместе с ними извлекается значительное количество пустых пород, и на поверхности земли образуются значительные их скопления. Как правило, добытое сырье подвергается дальнейшей переработке. Если, например, руда содержит 30 % железа, то остальные 70 % ее - пустая порода, которую отделяют в процессе обогащения. Далее концентрат, содержащий уже примерно 60 % железа, поступает в металлургический передел, в результате которого также создаются отходы. Скопления отходов формируют техногенные образования на поверхности земли. Наибольший объем отходов приходится на угольную промышленность, черную и цветную металлургию. Объемы горнопромышленных отходов на территории России в настоящее время оценивается более чем в 80 млрд. т., а ежегодный прирост отходов - 3,7 млрд. т. При этом основная масса отходов в горнопромышленном производстве образуется при добыче сырья (80 %), его обогащении (15 %) и металлургическом переделе (5 %). Зачастую отходы становятся причиной формирования катастрофической экологической ситуации в регионе.

Как известно, в горнодобывающей промышленности наиболее экономически привлекательным является открытый способ добычи полезных ископаемых, при котором производительность труда в 5-6 раз выше, а себестоимость продукции в 2-3 раза ниже, чем при подземных разработках. Но именно открытые горные работы сопровождаются наиболее существенными нарушениями ландшафта и гидрологических условий района разработок и нарушением или полной утратой почвенного покрова на значительных территориях.

В соответствии с законом РФ «О недрах» (1992 г.) для предотвращения экологического и экономического вреда недрам необходимо: 1) обеспечивать полное и комплексное геологическое изучение недр; 2) соблюдать установленный порядок пользования недрами, не допускать самовольное пользование недрами; 3) наиболее полно извлекать из недр и рационально использовать запасы основных полезных ископаемых и попутных компонентов; 4) не допускать вредного влияния работ, связанных с использованием недрами, на сохранность запасов полезных ископаемых; 5) охранять месторождения полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и др.; 6) предупреждать самовольную и необоснованную застройку площадей залегания полезных ископаемых; 7) предотвращать загрязнение недр при подземном хранении нефти, газа и иных веществ, захоронении вредных веществ и отходов производства [1].

Кроме этого, устанавливаются зоны с особыми условиями использования для объектов горнопромышленного комплекса (ГПК). Мероприятия территориального планирования по установлению зон с особыми условиями использования территории позволяют:

- обеспечить устойчивое развитие территории;
- сбалансировать учет экологических, экономических, социальных и иных факторов при осуществлении градостроительной деятельности;
- обеспечить требования безопасности территорий, инженерно-технических требований, требований гражданской обороны, обеспечения предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, принятия мер по противодействию террористическим актам.

Согласно Градостроительного кодекса РФ [2] к зонам с особыми условиями использования территорий относят охранные, санитарно-защитные зоны, зоны охраны объектов культурного наследия народов Российской Федерации, водоохранные зоны, зоны санитарной охраны источников питьевого и хозяйственного бытового водоснабжения, зоны охраняемых объектов, иные зоны. К иным зонам, в условиях ГПК, относятся зоны, образовавшиеся в результате разработки МПИ, как в цикле добычи полезного ископаемого, так и в процессе первичной переработки полезного ископаемого.

Разработка месторождений полезных ископаемых (МПИ) вызывает негативные изменения земной поверхности, формируемые в зоны с особыми условиями использования территории (ЗОУИТ) в районе ведения горных работ (рис.1). В случае разработки МПИ подземным способом соответствующие зоны связаны с процессами сдвижения горных пород, слагающих вышележащую толщу над подземными горными выработками. Параметры зоны на земной поверхности зависят от структуры и свойств вышележащих горных пород, глубины залегания подземных горных выработок и их размеров.

Нарушения земной поверхности выражаются в виде плавных деформаций без нарушения сплошных участков земной поверхности, располагающихся по краям зоны, а также трещин и провалов земной поверхности в центре зоны. Участок земной поверхности, подвергаемый сдвигению, называется мульдой сдвижения.

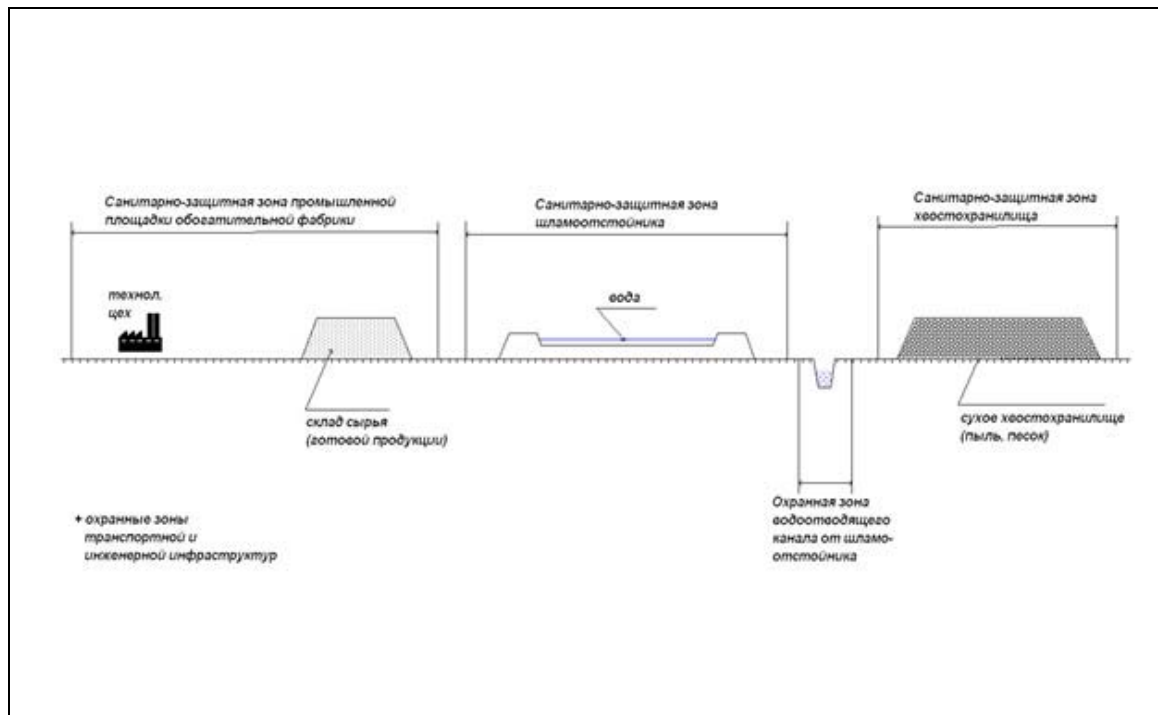


Рисунок 1 - Схема формирования зон с особыми условиями использования территории (ЗОУИТ) в районе ведения горных работ

Размеры мульды сдвижений и ее границы определяются маркшейдерской службой горнопромышленного комплекса (ГПК), в районе возможного проявления нарушений земной поверхности выполняются инструментальные наблюдения с целью фиксирования величин деформаций земной поверхности и прогнозирования их дальнейшего развития. Деформации земной поверхности могут плавно двигаться за горными работами, например, при отработке пластов каменного угля.

Соответствующие зоны располагаются в границах горного отвода и ограничивают собственников земельных участков, расположенных в этих границах, в осуществлении хозяйственной деятельности.

В условиях открытой разработки МПИ процессы деформаций горных пород проявляются в бортах карьеров и основании откосов отвалов. Деформации в бортах карьеров происходят вследствие нарушения устойчивости бортов карьеров, выражающихся в разрушении горных пород, слагающих борта карьеров, и перемещении их по поверхности скольжения (призма обрушения) вниз к нижней бровке откоса борта.

Перемещение может быть постепенным - оползни бортов или практически мгновенным - обрушения. Призма обрушения формируется на поверхности борта карьера и состоит из зоны плавных деформаций, трещины отрыва на поверхности борта и призмы обрушения, смещающейся вниз. Ширина призмы обрушения зависит от структуры прибортового массива и прочности слагающих его пород. Размеры призмы обрушения и вид деформации борта карьера определяется маркшейдерской службой ГПК [3], также, в районе возможного проявления нарушений земной поверхности организуются инструментальные наблюдения за устойчивостью бортов карьеров.

Зоны деформаций бортов карьеров обычно входят в границы горного отвода, но при разработке месторождения могут проявляться не выявленные особенности прибортового массива, влияющие на изменение параметров призмы обрушения, границы формирования, которой могут выйти за границы горного отвода на смежные земельные участки.

Разработка МПИ осуществляется с перемещением вмещающих пород в отвалы. При эксплуатации отвалов, размещающихся на слабом основании, могут возникать деформации откосов отвалов и горных пород, слагающих основание отвалов. Такие деформации возникают при условии прочности грунтов, слагающих основание отвала, менее допустимой расчетной. В этом случае возникают оползни и обрушения откосов отвалов, выпор и разрушение сплошности грунтов вблизи нижней бровки откосов отвалов. Размеры деформаций грунтов основания (ширина призмы выпирания) зависит от высоты откоса отвала и состава и прочности пород в основании.

Негативные явления деформаций основания отвалов могут быть уменьшены путем осушения территорий размещения отвалов, формированием предотвала (высотой до 5 - 10 м), либо упрочнением горных пород в основании отвалов.

Если в состав технологического цикла входит первичная переработка добытого полезного ископаемого, то обычно отходы обогащения полезных ископаемых помещаются либо в отвалы (сухие отходы, например, отходы обогащения асбестовых руд), либо в специальные сооружения – хвостохранилища или шламохранилища (жидкие отходы, т.е. пульпа – взвесь пустых пород и воды), ограниченные дамбой по периметру.

При неучете особенностей основания шламохранилища (хвостохранилища), пород, отсыпаемых в дамбы, или несоблюдение технологии их создания в основании дамбы и в ее теле могут возникнуть опасные деформации, приводящие к ее разрушению и прорыву содержащихся в шламохранилище (хвостохранилище) вод. Соответствующая чрезвычайная ситуация приводит к формированию селевого потока вниз по рельефу от местоположения дамбы (зона разлива). Зоны возможного негативного воздействия в чрезвычайной ситуации объектов технологического процесса первичной переработки руд (зоны разлива) при невозможности другого размещения шламохранилищ (хвостохранилищ) рассчитываются в соответствии с действующими нормативными документами и зависят от объема шламохранилища (хвостохранилища) и особенностей местности.

Особенностью рассмотренных зон является то, что они, по большей части, располагаются на земельных участках смежных землепользователей и практически полностью выводят занятые ими территории из хозяйственного использования. Так, например, незанятыми для целей городского использования являются участки с провалами земной поверхности в г. Красноуральске на территории горного отвода медной шахты, там же в 2011 году ушел под землю 1 км автомобильной дороги на территории горного отвода шахты Северопечанской, в г.Бакале на Бакальском карьере периодически происходят оползни в застроенной части города и т.д.

Согласно Градостроительного кодекса РФ [2] рассмотренные зоны входят в понятие ЗОУИТ в категорию «иные» зоны. Целесообразность выявления и формирования таких зон заключается в том, что они возникают на земельных участках других собственников, которые расположены на подработанных подземными горными работами территориях, либо на смежных земельных участках с земельными участками, включающими горный отвод или расположенных под отвалами (хвостохранилищами, шламохранилищами). Кроме этих зон, к зонам, возникающим вследствие функционирования ГПК, можно отнести:

- зоны безопасного ведения взрывных работ, которые характеризуются как разлетом осколков во время произведения взрывов, так и воздействием взрывной волны, в том числе и в недрах (горных породах) – чем прочнее и менее трещиноваты породы, тем далее распространяется влияние взрывной волны;

- контуры предохранительных целиков, которые формируются как при подземной разработке МПИ, так и при открытой. Целик представляет собой недеформируемую часть недр и земной поверхности, формируемую при ведении горных работ и предназначенную для безопасного размещения природного объекта или зданий и сооружений, в том числе объекта культурного наследия народов Российской Федерации;

- запретные зоны вокруг складов взрывчатых веществ, необходимых для проведения взрывных работ в горных выработках;

- зоны деградированных земель, к которым, в частности, относится зона формирования депрессионной воронки, характеризующаяся понижением грунтовых вод, обеспечивающих питание растительности, и возникающая как при открытой, так и при подземной разработке МПИ, а также зона подтопления земель, возникающая при «мокром» консервировании горных выработок, либо ликвидации горного предприятия при естественном затоплении горных выработок;

- зоны загрязненных земель, т.е. земель, почвенный покров которых содержит химические или радиоактивные соединения в количествах, больших ПДК, отрицательно влияющие на плодородие почв и растительный покров, которые зачастую формируются вниз по рельефу у отвалов, содержащих полиметаллы;

- зоны изменения флоры и фауны рек и водоемов при разработке россыпных месторождений – выражается в формировании переотложенных песков и изменении русла рек.

Земельные участки, которые включены в состав таких зон, у собственников и других землепользователей не изымаются, но в их границах может быть введен особый режим использования, ограничивающий или запрещающий те виды деятельности, которые несовместимы с целями установления зон.

Установление зон с особыми условиями использования территорий определяется: 1) правительством РФ в отношении земель, находящихся в федеральной собственности; 2) органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации; 3) органами местного самоуправления.

Размеры земельных участков, предоставляемых для зон с особыми условиями использования территории, определяются в соответствии с утвержденными в действующем порядке нормами и проектно-технической документацией.

Классификация зон с ОУИТ для ГПК (ГПТ) может быть связана: 1) с природными объектами; 2) технологическими объектами вспомогательного назначения (здания и сооружения инженерных и транспортных коммуникаций); 3) технологическими объектами, задействованными в переработке ПИ (промышленные здания и сооружения); 4) с обеспечением взрывных работ; 5) с непосредственной добычей ПИ (карьеры, шахты, дражные полигоны, отвалы и т.п.).

Для установления необходимого состава, содержания и объема сведений о зонах с особыми условиями использования территорий необходимо предварительно определить ее вид, учитывая, что определенный вид ЗОУИТ зависит от способа разработки МПИ, способа переработки полезного ископаемого, способа хранения отходов производства. Необходимо также учитывать, что отдельные виды ЗОУИТ требуют проведения мониторинга за изменениями их характеристик.

Следующим этапом подготовки сведений о ЗОУИТ является установление нормативно-правовой базы, определяющей размеры ЗОУИТ и режим их использования, нанесение их на планово-картографический материал с большей детализацией объектов местности с целью наглядности установления взаимодействия с другими территориями, объектами местности с использованием геоинформационной системы, позволяющей оперативно получать актуальную информацию о состоянии этих зон. Полученные данные объединяют с кадастровыми данными с целью установления ограничений (обременений) на смежные участки, попадающие в зону влияния этих зон. Это позволяет эффективно вести мониторинг использования этих территорий, своевременно принимать управленческие решения [4].

#### Литература

1. ФЗ РФ «О недрах» от 21.02.92 N 2395-I (ред. от 07.05.2013 с изменениями, вступившими в силу с 01.07.2013)
2. Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 N 190-ФЗ (в редакции от 01.09.2013).
3. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 N 116-ФЗ.
4. Мурашева А.А. «Принципы формирования управления земельными ресурсами в горнопромышленном комплексе» /А.А. Мурашева, В.Е. Коновалов, П.П. Лепехин.// Известия вузов «Горный журнал».- 2013.- № 7.- С. 12-15.