

УДК 528.9:553(476)

В. А. ЕРМОЛЕНКО, Р. А. ЖМОЙДЯК, В. П. КЛЕМЕНТЬЕВ

РАЗВИТИЕ МОРФОСИСТЕМЫ В СОЛИГОРСКОМ ПРОМЫШЛЕННОМ РАЙОНЕ И ЕЕ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Производство калийных минеральных удобрений на базе Старобинского месторождения сильвинитовых руд сопровождается [1]: оседанием земной поверхности над горными выработками калийных рудников, что, в свою очередь, приводит к заболачиванию, подтоплению и затоплению сельскохозяйственных угодий; складированием на поверхности земли в больших количествах солевых отходов (более 20 млн. т в год), подвергающихся ветровой эрозии и агрессивному выщелачивающему воздействию атмосферных осадков.

Развитие экзогенной морфосистемы в этих условиях предопределяет качественное состояние экосистемы Солигорского ГПР (горнопромышленного района).

Общая площадь 4-шахтных полей ПО «Белорускалий» составляет 300 км². Подземные горные работы в массиве галогенной формации, характеризующейся реологическими и пластическими свойствами, ведутся на глубине 400—600 м (в перспективе до 800—900 м).

Целики сильвинитовых руд в отработанных камерах и камерах-лавах при длительном действии нагрузки вышележащей толщи горных пород, превышающей 1000 Н/см², деформируются пластично. При нагрузке $Q > 2000$ Н/см² (в течение длительного времени t) начинается вторичная пластическая деформация текучести (рис. 1, а), в результа-

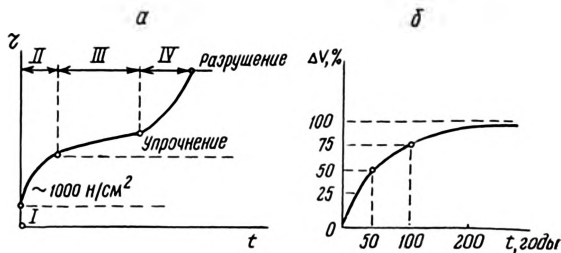


Рис. 1. Характер сдвижения горных пород на калийных рудниках (к прогнозированию развития морфосистемы в ГПР).

Зависимость реологического растяжения соляных пород (ϵ) во времени (а):

I — зона мгновенной упругой деформации; II — первичная стадия затухающей ползучести; III — вторичная стадия установившейся ползучести; IV — стадия прогрессирующей ползучести при высоких нагрузках.

Изменение объемов выработанных пространств (ΔV , %) на рудниках во времени (б)

генных отложений в зоне аэрации, естественная заболоченность и близкое залегание уровня грунтовых вод при уровне воды в Солигорском водохранилище (емкость 63 млн. м³, глубина 2,5 м) 146,5 м способствуют заболачиванию, подтоплению и затоплению сельскохозяйственных угодий.

Эти негативные последствия в одном из самых высокопродуктивных сельскохозяйственных районов Минской области [6] предопределяют необходимость осуществления действенных природоохранных мероприятий в Солигорском ГПР с проведением широких мелиоративных работ и строительством оградительных дамб на водохранилище.

Развивающиеся во времени карстовые процессы в техногенных образованиях — солеотвалах (высотой до 100 м), с возникновением колодцев и поноров, определяются водно-солевым балансом.

Развитие морфосистемы находится в зависимости от технологии горных работ: камерная система с оставлением целиков, но при большом выходе «пустых пород» — 75 %, являющихся вторичными материальными ресурсами — ВМР; селективная выемка полезного ископаемого длинными забоями с обрушением кровли; комбинированные системы с закладкой выработанного пространства солевыми отходами калийного производства и т. д. Однако успешное решение комплексной проблемы рационального использования минерально-сырьевых ресурсов, в том числе и ВМР, и охраны окружающей среды (ОС) в Солигорском промышленном районе требует всестороннего анализа разнохарактерных факторов: горно-геологических, технико-экономических, социально-экологических и географических [1].

Методы анализа морфосистемы, опирающиеся на опыт изучения сложных многокомпонентных систем, позволяют прогнозировать изменения, обусловленные хозяйственной деятельностью ПО «Белорускалий» и могут быть использованы для реконструкции экосистемы в Солигорском промрайоне (см. рис. 2).

В исследованиях этого региона широко применяются математические, статистические и сетевые модели. Вместе с тем такие требования, предъявляемые к моделям, как географическое соответствие, простота и наглядность, подобие и абстрактность, избирательность и синтетичность, а также достаточная информационная емкость предопределяют необходимость применения картографических моделей. Всем этим требованиям отвечает серия специально составляемых карт.

Так, прогноз заболачивания, подтопления и затопления сельскохозяйственных угодий на месторождении может быть осуществлен геоморфологическим картографированием с совмещением карт геолого-литологического строения антропогенных отложений и изоглубин залегания уровня грунтовых вод с картами изолиний оседания земной поверхности (при разных системах разработки месторождения и на различные периоды его промышленного освоения). Картографическому моделированию предшествуют: инструментальное наблюдение (получение информации), анализ информационного материала и картографический синтез.

В настоящее время на месторождении ведутся длительные инструментальные (топографо-маркшейдерские) наблюдения за оседаниями и деформациями земной поверхности, периодическая аэрофотосъемка, инженерно-геологические исследования, изучение засоления подземных вод геофизическими методами и т. д. Все эти исследования обеспечивают надежный прогноз отрицательных последствий в качественном состоянии ОС.

Результаты геоморфологического картографирования являются основой для успешной разработки организационно-технических мероприятий и экономического механизма (планирование, финансирование и стимулирование) рационального природопользования в районах калийных производств.

1. Ермоленко В. А., Косарева Е. Д. Комплексное использование минерально-сырьевых ресурсов калийной промышленности.— Минск, 1977, с. 23.
2. Erasmus T. Meßtechnische Erfassung von Gebirgsbewegungen im Steinsalz im Hinblick auf die Entwicklung eines Abbaufeldes.— Clausthal, 1962.
3. Bö r g e r H. Referat über Beobachtungsergebnisse beim Abbau von Kalilagerstätten im Karpatenvorland.— Kalilagerstätten im Karpatenvorland.— Kali und Steinsalz (5), 1971, S. 441.
4. Авершин С. Г.— В кн.: Маркшейдерское дело. М., 1959, с. 576.
5. Клементьев В. П., Степанов К. А.— В кн.: Охрана окружающей среды калийных производств. Минск, 1979, с. 60.
6. Жойдьяк Р. А.— В кн.: Вопросы экономики. Минск, 1968, с. 73.

Поступила в редакцию
16.11.82.

Кафедра геодезии и картографии

УДК 627.18 : 627.81 : 550.81 : 551.41

В. М. ШИРОКОВ, П. С. ЛОПУХ

КОМПЛЕКСНЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ (на примере малых водохранилищ БССР)

Фонд искусственных водоемов Белоруссии состоит из 91 водохранилища и 1178 прудов, что составляет по суммарному полезному объему 0,88 км³, а по полному объему—2,90 км³. Площадь водного зеркала всех созданных прудов и водохранилищ достигла 863,24 км². Такое количество действующих искусственных водоемов привело к увеличению озерности в республике с 0,8 % до 1,2 %. Основная роль в этом фонде искусственных водоемов принадлежит водохранилищам. На их долю приходится 80 % всего полного и 95 % полезного объемов зарегулированных вод, а также 72 % всей водной площади искусственных водоемов. Это в подавляющем большинстве одноцелевые водохранилища, которые используются для рекреации или водоснабжения, ирригации или рыбного хозяйства, реже они создаются в интересах двух-трех отраслей хозяйства, при этом, как правило, интересы всех таких водопользователей в основном совпадают.

Для решения практических вопросов выбора схем рационального использования созданных водохранилищ и повышения эффективности их в народном хозяйстве в течение 1976—1982 гг. были проведены комплексные стационарные исследования. Изучение малых водохранилищ заключалось в выявлении наиболее динамичных внутриводоемных процессов, определяющих особенности становления аквальных ландшафтов на различных этапах их формирования. Для этого стационарными исследованиями были охвачены разновозрастные и разнотипные водохранилища в различных природных условиях Белоруссии.

Комплексные исследования включали изучение процессов заиления, зарастания ложа, формирования берегов и ложа, гидрологических условий и режима эксплуатации. Все работы выполнялись по наиболее характерным створам и участкам на выбранных опорных водохранилищах. Кроме того, с участием авторов было обследовано еще 29 водохранилищ речного и озерного типов.

В ходе исследований выяснено, что для малых водохранилищ характерно наличие провинциальных особенностей, более простые морфологические показатели котловин, значительная устойчивость уровня режима, наличие в пределах водохранилищ только озеровидного и речного гидрологических районов, меньшее проявление гидродинамической активности водных масс, но в то же время и значительная проточность вод, более быстрый темп становления аквальных ландшафтов, короткий срок пространственного размещения грунтовых комплексов, большая роль высшей водной растительности в формировании ложа и в эволю-