



УДК 502.3.

*В. А. ЕРМОЛЕНКО, Р. А. ЖМОЙДЯК,
В. П. КЛЕМЕНТЬЕВ, И. А. ТЯЖКЕВИЧ*

КОНТРОЛЬ ЗАСОЛЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ РАЗРАБОТКЕ КАЛИЙНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЭРОМЕТОДОВ

Добыча и переработка сильвинитовых и сильвинит-карналлитовых руд при производстве калийных минеральных удобрений сопровождаются накоплением большого количества твердых галитовых отходов и жидких глинистых шламов.

Под воздействием атмосферных осадков и ветровой эрозии, а также в результате отжима под давлением избыточных рассолов солеотвалы становятся весьма активным источником засоления грунтовых и поверхностных вод: ежегодно с площадей, занимаемых солеотвалами, в подземные воды поступают рассолы. В Солигорском горно-промышленном районе (ГПР) содержание хлоридов в воде и общая жесткость грунтовых вод у солеотвалов и шламохранилищ уже теперь выше, чем в других местах Солигорского района.

Исследования БелНИГРИ и Белорусского филиала ВНИИГ показывают, что скорость распространения ареалов засоленных подземных вод в сторону бассейна р. Случь (приток р. Припять) на отдельных участках достигает 50—70 м/год. Засоление на глубину зафиксировано на отметке 100—120 м до кровли верхнемеловых отложений, являющихся относительным региональным водоупором [1].

Засоление подземных вод, в первую очередь верхнего водоносного горизонта мощностью 25—30 м, залегающего на глубине от 1 до 10 м, наносит значительный народнохозяйственный ущерб в сфере материального производства вследствие снижения продуктивности сельскохозяйственных угодий, увеличения износа основных промышленно-производственных фондов из-за интенсивных коррозионных процессов и т. д.

С целью изучения изменений геологической среды и проектирования комплекса природоохранных мероприятий [2] в Солигорском ГПР осуществляются наблюдения за процессами засоления подземных вод инженерно-геологическими, гидрогеохимическими, расчетно-прогнозными и геофизическими методами (рис. 1), требующими постоянных трудозатрат и сопровождающимися значительными эксплуатационными издержками. Минским отделом лаборатории аэрометодов ВНПО «Аэрогеология» выявлена возможность использования материалов радиолокационной съемки для фиксирования контура засоленных подземных вод (рис. 2).

Принцип построения радиолокационного изображения системами бокового обзора с самолета состоит в следующем. Обзор земной поверхности (местности) осуществляется узкими боковыми лучами, направленными перпендикулярно к продольной оси самолета и формируемыми неподвижными антеннами, расположенными вдоль фюзеляжа. Отражен-



Рис. 1. Схематическая карта прогноза засоления подземных вод на шахтных полях №№ 1—3 Старобинского месторождения калийных солей

ный сигнал разной интенсивности, обусловленной отражающими свойствами местности, принимается антенной и подается на электронно-лучевую трубку, изображение из которой регистрируется на движущейся пленке (скорость ее протяжки зависит от скорости самолета и масштаба съемки). В результате получается интегральное фотографическое изображение местности, плотность которого в каждой точке определяется мощностью отраженного радиосигнала и является функцией отражающих свойств различных природных объектов в радиоволновом диапазоне. Ослабление отраженного радиосигнала происходит вследствие диффузного рассеяния, зеркального отражения и частичного поглощения радиосигнала на земной поверхности. Степень отражения зависит от целого ряда факторов: особенности рельефа и микрорельефа облучаемой поверхности, характера растительного покрова и таких физических параметров, как влажность, электропроводность, плотность пород и др.

На интенсивность отраженного радиосигнала и, следовательно, на тон радиолокационного изображения существенно влияет фактура облучаемой поверхности: если неровности больше длины или соизмеримы с ней, они диффузно рассеивают радиоволны, а если меньше — зеркально их отражают. Фактура поверхности, в свою очередь, в значительной

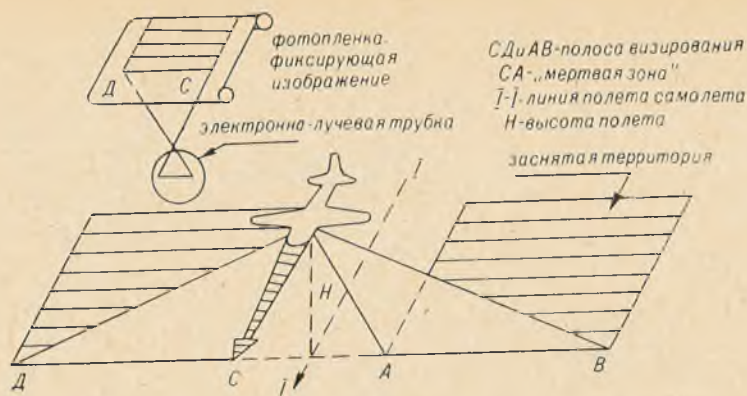


Рис. 2. Принципиальная схема радиолокационной съемки

степени зависит от плотности пород и служит информативным признаком дешифрирования. Так, дешифрировочным признаком засоленных пород является более темный фототон радиолокационного изображения по сравнению с окружающими территориями, что связано с повышенной влажностью этих отложений.

Засоленные участки подземных вод выделяются и фиксируются более надежно и качественно на материалах радиолокационной съемки позднесеннего аспекта. По результатам интерпретации снимков и материалов съемки составлена карта засоления вод Солигорского промышленного района.

Сравнение результатов радиолокационной съемки с результатами фиксации ореола засоления подземных вод, полученными традиционными методами, указывает на их достаточно высокое совпадение.

Экономическая эффективность предполагаемого метода очевидна. Стоимость радиолокационной съемки масштаба 1 : 100000 — 1,5 руб/км², 1 : 200000 — 0,75 руб/км². При обычных методах затраты выше почти в 10 раз.

Низкая противофильтрационная эффективность применяемых для защиты грунтовых вод от засоления экранов из полиэтиленовой пленки под солеотвалами обуславливает поиск более действенных инженерно-технических решений защиты грунтовых и поверхностных вод Солигорского ГПР от засоления. Одним из таких решений является устройство противофильтрационных завес методом «стена в грунте» [3], применение которого в условиях ПО «Белорускалий» дает значительный эколого-экономический эффект и в будущем позволит защитить от засоления водную систему Солигорское водохранилище — р. Припять — р. Днепр — Черное море, исходя из общей стратегии защиты современной системы река — шельф [4].

Список литературы

1. Клементьев В. П. // Калийная промышленность СССР и окружающая среда. — Минск. — 1983. — С. 106.
2. Ермоленко В. А., Жмойдяк Р. А., Клементьев В. П. // Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр. — 1983. — № 3. — С. 44.
3. Соболевский Ю. А., Ермоленко В. А. // Инженерная геология, механика грунтов и фундаментостроение. — Минск. — 1982. — С. 99.
4. Бордон В. Е., Ермоленко В. А. // Шельфы: проблемы природопользования и охраны окружающей среды. — Владивосток. — 1982. — С. 124.