

УДК: 631.413.3

ОЦЕНКА ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ СОЛИГОРСКОГО ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА

В. В. Шкадун

*Государственное учреждение образования
«Лицей Белорусского государственного университета»
ул. Ульяновская, 8, 220055, г. Минск, Беларусь, ugorenko@lyceum.by*

Исследована проблема влияния Солигорского горнопромышленного района на засоление почв прилегающих сельскохозяйственных земель. С помощью кондуктометра «Hanna HI98331» произведены измерения электропроводимости и рассчитано содержание солей на двух исследуемых участках местности. С помощью программного продукта ArcGIS Pro с использованием инструментов таблицы атрибутов и модуля Spatial Analyst на основе полученных данных произведены расчеты и построены картограммы засоленности почв. Полученные расчеты показали высокую степень засоления почв и, как следствие, техногенного влияния солеотвалов на почвенный покров.

Ключевые слова: засоление почв; электропроводимость; ГИС-технологии; картограммы.

ASSESSMENT OF SOIL SALINITY IN THE SOLIGORSK MINING AND INDUSTRIAL REGION

V. V. Shkadun

*State educational institution "Lyceum of the Belarusian State University"
st. Ulyanovskaya, 8, 220055, Minsk, Belarus, ugorenko@lyceum.by*

The problem of the influence of the Soligorsk mining and industrial region on the salinization of soils of adjacent agricultural lands has been studied. Using a Hanna HI98331 conductivity meter, electrical conductivity measurements were made and the salt content was calculated in the two study areas. Using the ArcGIS Pro software product using attribute table tools and the Spatial Analyst module, based on the data obtained, calculations were made and cartograms of soil salinity were constructed. The resulting calculations showed a high degree of soil salinization and, as a consequence, the technogenic influence of salt dumps on the soil cover.

Keywords: soil salinization; electrical conductivity; GIS technologies; cartograms.

В настоящее время, в условиях развития технологий и увеличения воздействия антропогенного фактора на окружающую среду, одной из актуальных тем становится обеспечение продовольственной безопасности и борьба с негативными геоэкологическими явлениями, такими как:

деградация земель под действием ветровой и водной эрозии, переуплотнение, химическое загрязнение, а также подкисление и засоление почв.

В результате засоления почвы возникает угроза потери сельскохозяйственных угодий и ухудшения качества почв для выращивания пищевых культур. Засоление также способствует эрозии почвы и снижению биологического разнообразия, так как многие растения не могут переносить высокие концентрации соли в почве.

Помимо потери сельскохозяйственных земель, засоление почвы имеет также негативные последствия для окружающей среды и здоровья людей. Вымывание солей из засоленных почв может привести к загрязнению поверхностных и подземных вод, а высокая концентрация соли в почве может повлиять на качество питьевой воды и водных экосистем.

Местом добычи калийных солей является Солигорский горнопромышленный район, находящийся в одноименном районе Республики Беларусь, что делает данную местность местом повышенной техногенной нагрузки, одним из проявлений которой является засоление почвы на прилегающих сельскохозяйственных землях. В связи с этим особой актуальностью обладает изучение проблемы засоления почв Солигорского горнопромышленного района для мониторинга и предотвращения дальнейшего негативного влияния на сельскохозяйственное производство.

Исходя из вышесказанного цель работы заключается в выявлении засоленности почв Солигорского района. В ходе достижения поставленной цели предлагается решение следующих задач:

- 1) определить причины и следствия засоления почв в мире в целом и Солигорского района в частности;
- 2) ознакомиться с методическими особенностями изучения засоленности почв;
- 3) провести сравнительный анализ засоленности почв основного и контрольного участка с использованием ГИС-технологий.

Объектом исследования являются почвы двух контрольных участков Солигорского горнопромышленного района. Предмет исследования – засоление почв.

Солигорский горнопромышленный район расположен на западе и севере Солигорского района Минской области. За период эксплуатации Старобинского месторождения были образованы солеотвалы и шламохранилища, используемые для хранения отходов добычи и переработки калийной руды. При переработке руды более 75 % уходит в отходы, что обусловлено низким содержанием калийных солей в руде. Также характерно избыточное накопление рассолов в шламохранилищах [4]. На территории 3000 га, которая было отведена для хранения отходов предприятия, было образовано 4 солеотвала и ряд шламохранилищ (рис. 1),

в которых накопилось более 980 млн т галитовых отходов и 115 млн т рассолов [8].

Для оценки влияния солеотвалов было выбрано два участка, находящихся в Солигорском районе. Первый участок (основной) площадью 120 га находится в непосредственной близости от солеотвалов и шламохранилищ. Второй участок (контрольный), площадью 30 га, расположен на расстоянии от предприятия в 10 км (рис. 1).

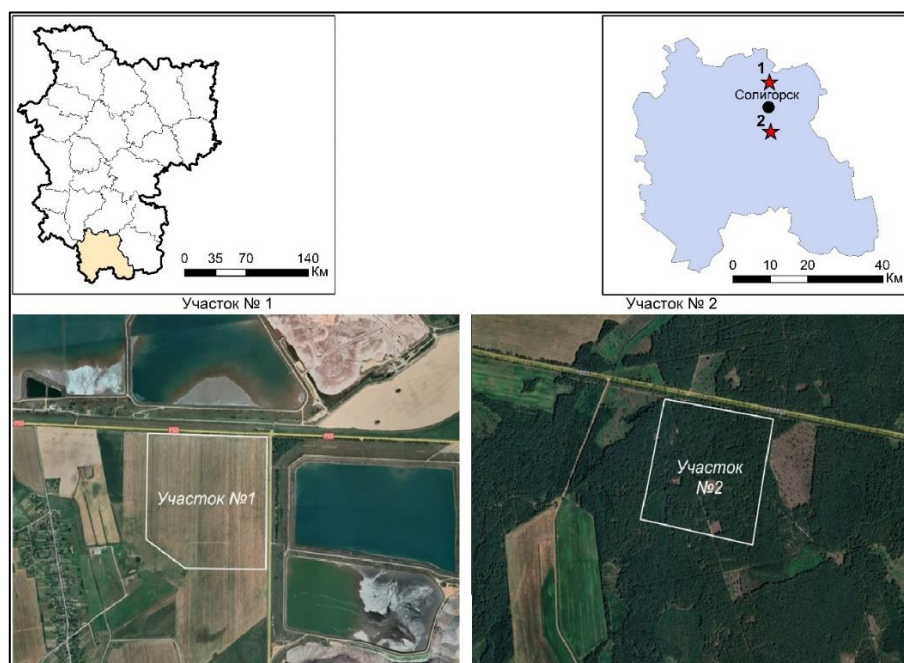


Рис. 2. Местонахождение исследуемых участков

С первого участка, который представлен пашней с дерново-палево-подзолистыми почвами, развивающимися на рыхлых супесях, переходящих в связные лессовидные супеси, подстилаемые связными породами с глубины 0.5–1.0 м, по данным ЗИС [2] было отобрано 110 образцов.

Второй участок представлен лесным массивом с дерново-подзолистыми глееватыми почвами, развивающимися на водно-ледниковых рыхлых супесях, подстилаемых рыхлыми породами с глубины до 0.5 м [2]. Количество образцов — 36.

Основным методом определения засоления почв выступил метод кондуктометрии, основанный на электропроводимости почвы. Так, установлено, что существует сильная взаимосвязь между засоленностью почвы и электропроводимостью. Данная корреляция обусловлена тем, что грунтовые воды при повышенном содержании ионов солей увеличивают свои электропроводные свойства [7].

Определение электропроводимости производилось с помощью кондуктометра «Hanna HI98331» с диапазоном измерений 0–4000 мкСм/с (0–4 мСм/см (дСм/м)).

На основании усреднений об удельной электропроводимости можно получить сведения о весовом содержании солей C (мг/дм³), рассчитанном по формуле [3]:

$$C = 64 * a_e, \quad (1)$$

где 64 – переводной коэффициент; a_e – удельная электропроводимость (См/м).

Основные градации засоленности почвы, измеренной по электропроводимости, приведены в таблице.

Классификация почв по удельной электропроводимости и засоленности [3]

Удельная электропроводимость, См/м	Содержание солей, мг/дм ³	Характеристика почвы
Менее 0,2	Менее 15,0	не засоленные
0,2 – 0,8	0,15 – 50,0	слабозасоленные
0,8 – 1,5	50 – 100	среднезасоленные
Более 1,5	Более 100	сильнозасоленные

Расчет и построение картограмм засоленности почв проводилось в программном продукте ArcGIS Pro с использованием инструментов таблицы атрибутов и модуля Spatial Analyst (рис. 2).

По построенным картограммам отчетливо прослеживается влияние солеотвалов на засоленность почвенного покрова. Если на участке № 2 содержание солей довольно типично для лесных земель в Республике Беларусь, достигая 12,8 мг/дм³ всего в ряде точек, то участок № 1 в ряде случаев может быть охарактеризован как сильнозасоленный.

При учете классификации засоления, представленной в таблице 1, можно констатировать, что на большей части участка содержание солей превосходит нижний порог сильной степени засоления в 3–5 раз и составляет 200-300 мг/дм³ в западной части территории и 400-500 мг/дм³ в северо-восточной – наиболее приближенной к солеотвалам.

Полученные данные позволяют констатировать высокое влияние солеотвалов на прилегающие сельскохозяйственные земли, увеличение содержания солей более чем десятикратно (в ряде случаев – в 50 раз).

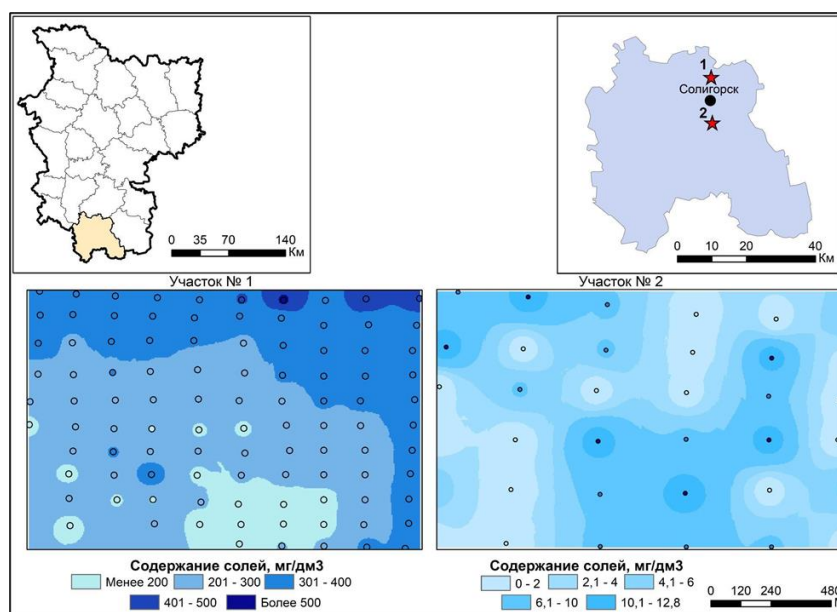


Рис. 2. Содержание солей на исследуемых участках

Данное обстоятельство подразумевает необходимость проведения мероприятий по снижению негативного техногенного воздействия, оказываемого терриконами и солеотвалами.

Библиографические ссылки

1. Беловолова А. А., Николенко Н. В., Подколзин А. И. Влияние ионов солей и элементов на минеральное питание растений на засоленных почвах // Вестник АПК Ставрополя. 2017. № 4 (28). С. 88-91.
2. Геопортал ЗИС [Электронный ресурс]. URL: <https://gismap.by/next/>
3. Комиссаренков А. А., Пруглю Г. Ф. Кондуктометрия и высокочастотное титрование // СПб.: ГОУ ВПО СПбГТУРП. 2009. 41 с.
4. Михайлов В. И. Изучение солигорских солеотвалов с использованием новейших геодезических технологий // Наука и техника. 2018. № 4. С. 288-291.
5. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fao.org/newsroom/detail/world-soil-day-fao-highlights-threat-of-soil-salinization-to-food-security-031221/ru>
6. Снытко В. А., Собисевич А. В., Шёнфельдер Т. Вторичное засоление почв как эколого-географическая проблема // Эколого-географические проблемы регионов России. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Самара. 2017. С. 225-228.
7. Субботина М. Г., Хорхе, Б.-С. Об электропроводности почв в современных исследованиях // Пермский аграрный вестник. 2013. № 3 (3). С. 28-33.
8. Хайрулина Е. А., Хомич В. С., Лискова М. Ю. Геоэкологические проблемы разработки месторождений калийных солей // Известия ТулГУ. Науки о Земле. 2018. № 2. С. 112-126.