

ОЦЕНКА ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ СОЛИГОРСКОГО ГОРНО-ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА

В. В. Шкадун¹⁾, Д. В. Угоренко¹⁾, А. Л. Киндеев²⁾

¹⁾ ГУО «Лицей БГУ», г. Минск

²⁾ Кафедра почвоведения и геоинформационных систем факультета географии и геоинформатики БГУ, г. Минск, email: AKindeev@tut.by

В работе было оценена степень влияния Солигорского горно-промышленного района на засоление почв прилегающих сельскохозяйственных земель. С помощью кондуктометра «Hanna HI98331» были произведены измерения электропроводимости и рассчитано содержание солей на двух исследуемых участках местности. 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. Shkadun¹⁾, D. V. Ugorenko¹⁾, A. L. Kindeev²⁾

¹⁾ Lyceum of BSU, Minsk

²⁾ Department of Soil Science and Geoinformation Systems of the Faculty of Geography and geoinformatics BSU, Minsk, email: AKindeev@tut.by

The work assessed the degree of influence of the Soligorsk mining and industrial region on soil salinization of adjacent agricultural lands. Using a Hanna HI98331 conductivity meter, electrical conductivity measurements were taken and the salt content was calculated in the two study areas. 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 современных условиях увеличения антропогенного воздействия на окружающую среду, борьба с негативными геоэкологическими явлениями и процессами приобретает особую актуальность, в частности – с засолением почв.

В результате засоления почвы возникает угроза потери сельскохозяйственных угодий и ухудшения качества почв для выращивания пищевых культур: засоление способствует эрозии, снижению биоразнообразия.

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.

Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных наций (ФАО) в своем докладе указала на угрозу для глобальной продовольственной безопасности, которая вызвана засолением почв [5]. В почвах, которые подвержены засолению снижается уровень плодородия, проявляется снижение доступности микро- и макроэлементов, необходимых для питания растений [1]. Также на засоленных почвах наблюдается подавление доступности обменного кальция, в случае дефицита которого происходит ослабление защитных функций при солевом стрессе растений, что вызвано дестабилизацией мембран [8].

Крайне важным является научное изучение антропогенного фактора засоления почв. В ходе хозяйственной деятельности человека стала возрастать площадь засоленных территорий, отмеченное ещё в начале XX века. Нарушение геохимического равновесия является проблемой не только для продовольственной безопасности, но и провоцирует экологические нарушения разного характера [6].

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/севере Солигорского района Минской области. За период эксплуатации Ста-

робинского 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 [9].

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).

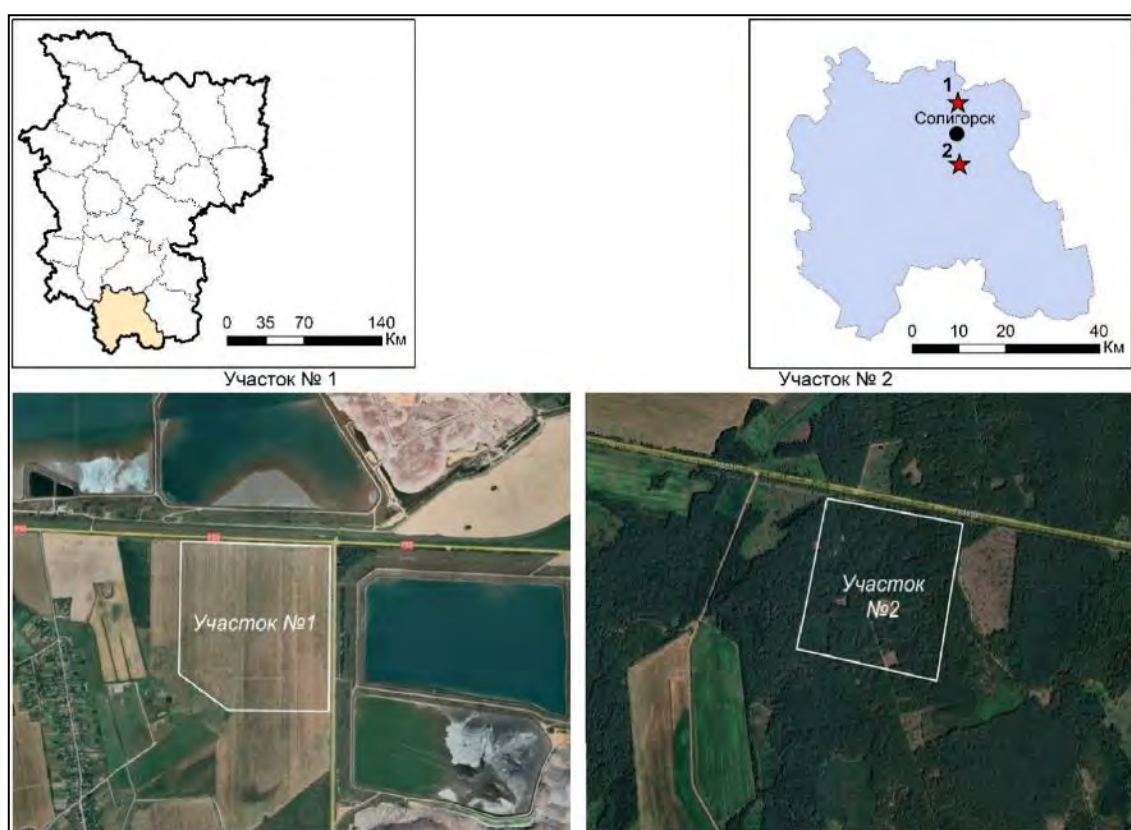


Рис. 1. Местонахождение исследуемых участков

С первого участка, который представлен пашней с дерново-палево-подзолистыми почвами, развивающихся на рыхлых супесях, переходящие 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, подстилаемые 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]:

$$C = 64 * ae \quad (1)$$

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

Основные градации засоленности почвы, измеренной по электропроводимости приведены в таблице 1.

Таблица 1

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 солелюбов на засоленность почвенного покрова. Если на участке № 2 содержание солей довольно типично для лесных земель в Республике Беларусь и практически отсутствует, достигая 12,8 мг/дм³ всего в ряде точек, то участок № 1 в ряде случаев может быть охарактеризован, как сильнозасоленный.

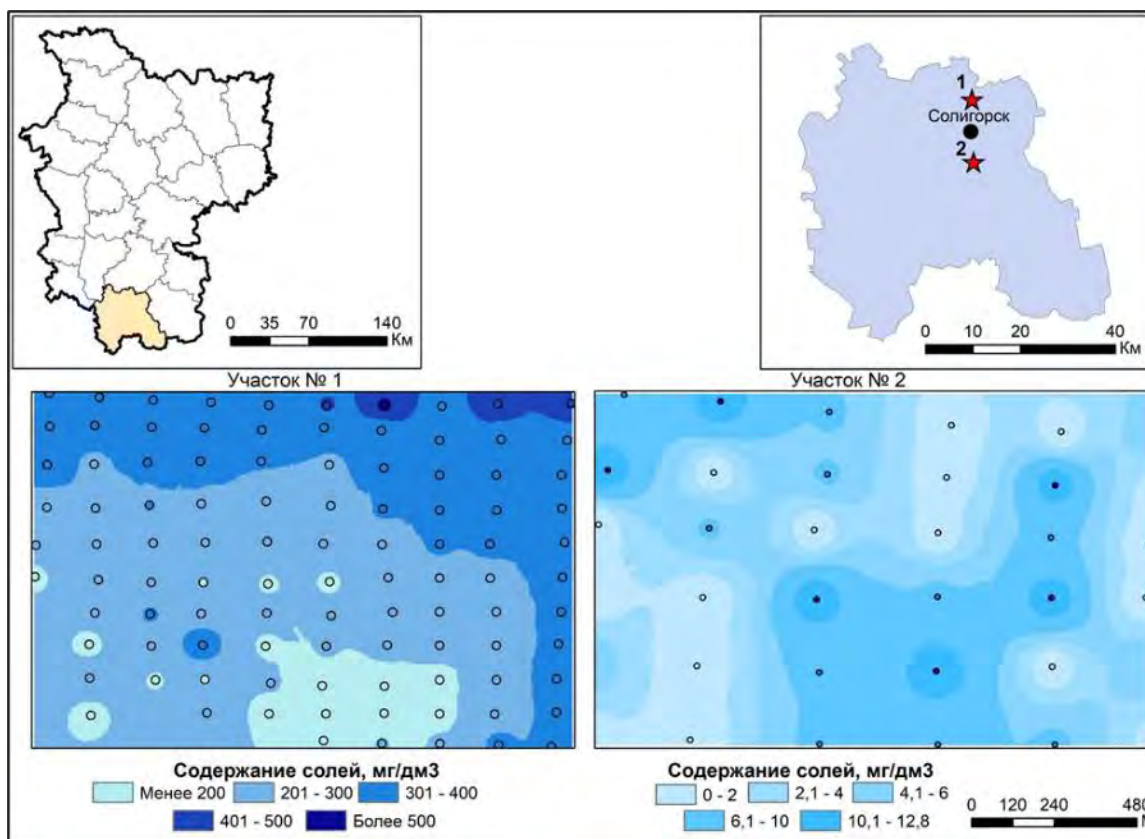


Рис. 2. Содержание солей на исследуемых участках

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 раза 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 высочайшее влияние солеотвалов на прилегающие сельскохозяйственные земли, увеличение содержание солей более чем на десятикратно (в ряде случаев в 50 раз). Данное обстоятельство подразумевает необходимость проведение мероприятий по снижению негативного техногенного воздействия, оказываемое 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/> (дата обращения: 27.10.2023).

3. *Комиссаренков А. А., Пругло Г. Ф.* Кондуктометрия и высокочастотное титрование // СПб.: ГОУ ВПО СПбГТУРП. 2009. 41 с.

4. *Михайлов В. И.* Изучение солигорских солеевалов 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 засоления 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. Техногенное засоление почв и их микробиологическая характеристике / В. С. Артамонова [и др.] // Сибирский экологический журнал. 2010. Т. 17. № 3. С. 461–470.

9. *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.