

контрастные барьеры, где отмечается максимальный коэффициент дифференциации и контрастности для цинка.

Коэффициент местной миграции, представляет собой отношение содержания элемента в почвах подчиненных ландшафтов к его содержанию в почвах и коре выветривания автономных ландшафтов [5]. Самый высокий коэффициент местной миграции в почвах исследуемой катены отмечается у цинка и меди.

Таким образом, в пределах катены почвы средне обеспечены необходимыми микроэлементами питания для растений. Содержание тяжелых металлов не превышает ПДК, хотя и несколько дифференцировано по почвенно-геоморфологическому профилю.

#### Литература

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987. С. 46-53.
2. Балтаева Д.Ф. Интегральная оценка плодородия почв эрозионно-аккумулятивной катены // Материалы Международной научной конференции XVII Докучаевские молодежные чтения «Новые вехи в развитии почвоведения: современные технологии как средства познания». – СПб.: Издательский дом СПб. государственного университета, 2014. С. 161.
3. Елькина Г.Я. Микроэлементы в дерново-подзолистых почвах Пермской области и факторы, обуславливающие их подвижность. – В кн.: ПСХИ. сб. науч. трудов. Вопросы агрохимии и почвоведения. – Пермь.1980. С. 32-35.
4. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Пер. с англ. – М.: Мир,1989. С. 145-151.
5. Лойко С.В., Куликова О.Р., Кузнецова Т.Е. Почвы и ландшафты склонов разных экспозиций Ларинского Заказника // Современные проблемы почвоведения и природопользования в Сибири. Материалы Всероссийской молодежной научной конференции. – Томск: Томский ГУ, 2012. С. 187.
6. Мельникова А.Д. Аккумуляция валовых форм тяжелых металлов в почвах импактной зоны предприятия по производству минеральных удобрений // Материалы Международной научной конференции XVII Докучаевские молодежные чтения «Новые вехи в развитии почвоведения: современные технологии как средства познания». – СПб.: Издательский дом СПб государственного университета, 2014. С.245.

УДК 633.1

Е.А. Белкина – студентка;  
Е.В. Пименова – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, г. Пермь, Россия

#### ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ ВБЛИЗИ СОЛЕОТВАЛА СКРУ-2 Г. СОЛИКАМСКА

*Аннотация. Приведены данные о минерализации и содержании катионов калия и натрия в почвогрунтах, отобранных на разном удалении от санитарно-защитной зоны солеотвала, показано влияние присутствия солей на их фосфатазную и уреазную активность.*

*Ключевые слова: засоление, солеотвал, ферментативная активность, калийная промышленность*

ОАО «Уралкалий» является одним из крупнейших производителей калийных удобрений в России, компания уже традиционно входит в число наиболее динамично развивающихся отечественных предприятий химической промышленности. Спецификой калийного производства является накопление значительного количества отходов, представленных в основном хлоридами натрия, калия и магния. Галитовые отходы производства являются источниками загрязнения окружающей среды.

Вредное воздействие отходов калийных предприятий на окружающую среду выражается в засолении почв. Засоление почв и вод в области солеотвала вызывают рассолы, образование которых связано с несовершенством обезвоживания твердых отходов на обогатительных фабриках, растворением солеотвалов атмосферными осадками, конденсацией атмосферной влаги [2].

Засоление – процесс накопления соли в верхних горизонтах почвы в недопустимых концентрациях для нормального роста и развития растений и организмов [7].

Известно, что трансформация органического вещества, мобилизация макро- и микроэлементов в почвах осуществляются с помощью ферментов, выделенных в данный момент живыми организмами или находящимися в почве в адсорбированном состоянии [4].

Все биологические процессы, связанные с превращением веществ и энергии в почве, осуществляются с помощью ферментов, играющих важную роль в мобилизации элементов питания растений, а также обуславливающих интенсивность и направленность наиболее важных биохимических процессов, связанных с синтезом и распадом гумуса, гидролизом органических соединений и окислительно-восстановительным режимом почвы [1].

Целью данного исследования является определение содержания катионов  $K^+$  и  $Na^+$ , а также ферментативной активности почв на различном удалении от санитарно-защитной зоны (СЗЗ) солеотвала Соликамского калийного рудоуправления № 2 (СКРУ-2) города Соликамск.

Для исследования влияния солеотвала на ферментативную активность и химический состав почв были проанализированы почвы в районе расположения солеотвала на расстоянии от 50 до 250 м от его границы, а также контрольная точка на удалении 1000 м. Пробы отбирались на юг от солеотвала, вниз по рельефу. Агрохимические характеристики почв определялись по общепринятым методикам, минерализация почвенного раствора – кондуктометрическим методом, реакция среды водной вытяжки и содержание  $Na^+$  и  $K^+$  – потенциметрически на приборе «Анион-4100». Уреазная активность устанавливалась фотометрическим методом с реактивом Несслера по образовавшемуся аммиаку. При определении фосфатазной активности использовался фотоколориметрический метод с фенолфталеинфосфатом [5].

Засоление почв резко снижает их плодородие. В почвенно-поглощающем комплексе возрастает количество катионов натрия, калия и водорода, ухудшается его качественный состав (табл.).

Общая минерализация максимальна вблизи солеотвала, а именно на расстоянии 100 м, и составляет 435,0 мг/кг, затем она убывает. При определении минерализации нами выявлено, что первые пять участков (50 м, 100 м, 150 м,

200 м, 250 м) имеют щелочную реакцию среды, можно предположить, что в почве преимущественно накапливаются карбонаты, что способствует подщелачиванию почвы. А участок на расстоянии 1000 м, имеет нейтральную реакцию среды.

Характеристика почвогрунтов на различном удалении СЗЗ солеотвала

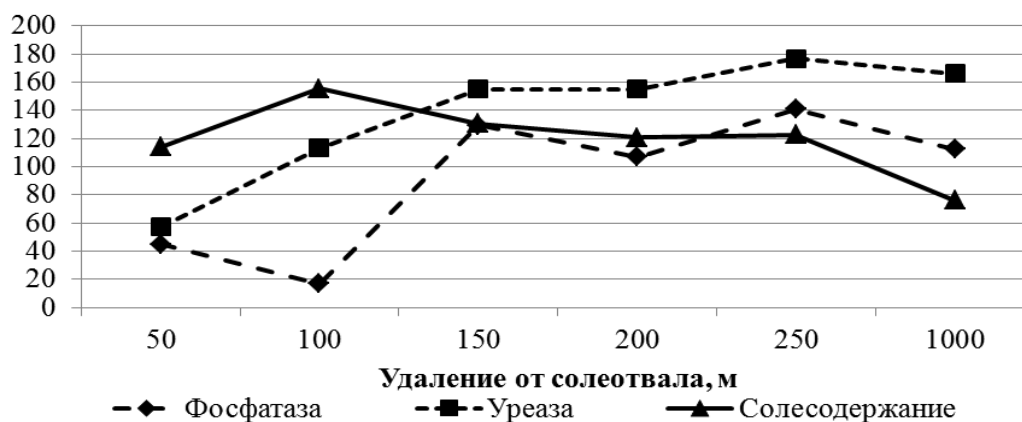
№ участка	Удаление от СЗЗ солеотвала	рНвод н.	Общая минерализация в пересчете на NaCl, мг/кг	K <sup>+</sup> , мг/кг	Na <sup>+</sup> , мг/кг
1	50	8,44	380,5	106,87	34,31
2	100	8,20	518,0	114,90	39,32
3	150	8,02	435,0	144,64	45,98
4	200	8,18	403,0	128,37	27,97
5	250	8,05	409,5	149,66	55,55
6	1000	6,76	254,0	41,54	20,54

Максимальное количество калия и натрия наблюдается на 5 участке, это можно объяснить тем, что эти катионы из солеотвала переходят в почву, с водными стоками и мигрируют в почве.

Важную роль в обеспечении растений элементами минерального питания играет фосфатаза – фермент, отвечающий за минерализацию органического фосфора [6].

Изучение активности фосфатазы выявило следующие закономерности: минимальная фосфатазная активность характерна для пробы 2, она составляет 0,56 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/10 г почвы в сутки. По существующей классификации Д.Г. Звягинцева, грунты с участков 1 и 2 относятся к категории бедных почв, участки 3-6 относятся к почвам, средне обогащённым фосфатазой (3,56-4,69 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/10 г почвы в сутки), а максимальная фосфогидролазная активность – в точке 5, которая составляет 4,69 г P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/10 г почвы в сутки. Изменение ферментативной активности по мере удаления от солеотвала можно увидеть на рисунке. На участке на удалении 100м с высоким солесодержанием фосфатазная активность минимальна. На удалении 1000 м при низком солесодержании фосфатазная активность максимальна.

Подобная зависимость была отмечена нами ранее для другого солеотвала солеотвала [3].



Динамика изменения ферментативной активности и общей минерализации по мере удаления от солеотвала

Для выявления особенностей азотного обмена нами был изучен фермент уреазы, осуществляющий гидролиз мочевины. Уреазная активность нами оценивалась по количеству образованного аммиака. Минимальная уреазная активность отмечена вблизи солеотвала, активность уреазы на участке 1 составляет 57,3 мг N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> на 10 г почвы за сутки, грунты участка относятся к группе почв, богатых уреазой. По мере удаления от солеотвала уреазная активность возрастает. По шкале Д.Г. Звягинцева почвы участков 2-6 принадлежат к категории очень богатых (113,3-176,7 мг N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> на 10 г почвы за сутки). Исследования показали, что максимально активен фермент на удалении 250 м.

#### Литература

1. Абрамян В.А. Изменение ферментативной активности под воздействием естественных и антропогенных ландшафтов // Почвоведение. 1992. №7. С. 23-30.
2. Артамонова В. С., Дитц Л.Ю. Техногенное засоление почв и их микробиологическая характеристика // Сибирский экологический журнал. 2005. № 8. С. 663-669.
3. Белкина Е.А., Пименова Е.В. Влияние солеотвала БКПРУ-3 г. Березники на засоление и ферментативную активность почв. LXXIII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов "Молодежная наука 2013: технологии, инновации" – Пермь: изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013. С. 270-272.
4. Звягинцев Д.Г. Имобилизованные ферменты в почвах // Микробные метаболиты. – М.: Изд-во МГУ, 1979. С. 31-46.
5. Практикум по агрохимии / Под ред. В.Г. Минеева. – М.: МГУ, 2001. 689 с.
6. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. – М.: Наука, 1990. 189 с.
7. Шишов Л. П. Засоленные почвы России. – М.: Академкнига, 2006. 853 с.

УДК: 631.431+631.434/453

И.С. Боталов – студент 4 курса;  
О.А. Скрыбина – научный руководитель, доцент,  
ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, г. Пермь, Россия

### ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ СПК «КОЛХОЗ ЗАРЯ БУДУЩЕГО» ЮСЬВИНСКОГО РАЙОНА ПЕРМСКОГО КРАЯ

*Аннотация. Рассматривается сравнительная оценка агрофизических свойств генетически разных почв хозяйства – дерново-подзолистых не эродированных и эродированных, дерново-карбонатных и дерново-бурых. Установлено, что наиболее оптимальный водный режим складывается на несмытой дерново-подзолистой почве тяжелого гранулометрического состава.*

*Ключевые слова: плотность, максимальная гигроскопичность, влажность завядания, водопроницаемость почв.*

Оптимальные физические свойства почв в соответствии с достаточным количеством элементов питания обеспечивает наиболее высокую продуктивность растений. Неблагоприятные физические факторы лимитируют урожайность жестче, чем недостаток питательных веществ.

Плотность почвы определялась в полевых условиях, в образцах с ненарушенным сложением. Повторность взятия образцов – пятикратная (таблица 1).