

Министерство образования и науки Российской Федерации  
САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Кафедра общей  
геологии  
и полезных ископаемых

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ И ГРУНТОВ НА  
ТЕРРИТОРИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА  
«КАРЬЕР ЗАПЛАТИНОВКА» (г. САРАТОВ)**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студентки 6-го курса 641 группы  
020804 специальности «геоэкология»  
геологического факультета  
Кузнецовой Анны Викторовны

Научный руководитель  
доцент к.г.-м. н.,

\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.Б. Сельцер

Зав. кафедрой  
к.г.-м. н.

\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.Н. Еремин

Саратов  
2016

**ВВЕДЕНИЕ.** На территории Саратова под охраной находятся пять особо охраняемых природных территорий. В качестве объекта исследований выбран особо охраняемый геологический объект «Карьер Заплатиновка», находящийся под угрозой уничтожения в связи с антропогенными изменениями рельефа и техногенной нагрузкой.

Основным признаком памятника природы служит «четкая выраженность в нем диагностических признаков того или иного природного явления или его результатов». В случае карьера Заплатиновка, имеющего стратиграфический и палеонтологический профиль, таким признаком является интервал разреза, вмещающий горизонты концентрации с многочисленными остатками фоссилий.

В связи с тем, что в районе уникального геологического объекта в течение ряда лет складировались бытовые и промышленные отходы, остро стоит вопрос о сохранении памятника природы. Актуальность исследований подчеркивается деформацией стенки карьера в результате техногенной нагрузки.

Цель работы – оценка геоэкологического состояния почв и грунтов в районе особо охраняемого геологического объекта «Карьер Заплатиновка».

В задачи работы входило: 1) составление и обработка каталога опубликованных и фондовых работ, посвященных объекту исследований; 2) проведение рекогносцировочного обследования участка с геоэкологическим маршрутным описанием; 3) дешифрирование разновременных космоснимков для установления динамики природно-техногенных процессов и явлений; 4) полевое геоэкологическое опробование почв и грунтов; 5) обработка аналитических лабораторных исследований; 6) выработка рекомендаций по рациональному природопользованию.

В ходе работы проведен анализ содержания тяжелых металлов (свинец, цинк, никель, хром, медь, кадмий) в почвах и грунтах по десяти площадкам опробования. Площадки опробования заложены равномерно по изучаемой

площади для получения наиболее четкой площадной характеристики распределения загрязнителей.

Важность работ по оценке геоэкологического состояния почв и грунтов на территории особо охраняемого геологического объекта «Карьер Заплатиновка» подчеркивается тем, что ущерб, причиненный данной категории земель, в соответствии с Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ, умножается на коэффициент «2» .

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.** В первой главе рассматривается физико-географический очерк исследуемого объекта. Карьер «Заплатиновка» относится к центральному подрайону Приволжской котловины, который располагается между слабонаклонной нерасчлененной поверхностью Северного подрайона (от пос. Агафоновка) и бассейном реки Назаровки. Специфической особенностью данного подрайона является наличие суглинистого и глинистого делювиального чехла, сформированного на таких же отложениях бывших здесь морей.

Имеются существенные отличия и в местном климате: энергетические ресурсы здесь выше по сравнению с Северным подрайоном, радиационный баланс выше на 5-10 кДж/см<sup>2</sup> год, радиационный индекс сухости выше на 0,5-1,0 единицы. Все это свидетельствует о повышении ксерофитных условий.

Ландшафтная структура подрайона представлена следующими доминантными типами урочищ: крутым денудационным уступом Лысогорского плато, покатыми расчлененными склонами с пролювиальным шлейфом и наклонной расчлененной равниной с суглинистым делювиальным чехлом. Эрозионная сеть наиболее четко выражена в пределах Токмаковского и Залетаевского оврагов. Требуется некоторое пояснение включения уступа Лысогорского плато в ландшафт Приволжской котловины. Генетически уступ обусловлен Лысогорским плато, однако динамически, геохимически и гидрологически он представляет неразрывное целое с котловиной. Это важно с геоэкологической точки зрения: по отношению к

уступу котловина выступает как геохимически подчиненный элементарный ландшафт. Все продукты сноса, засоления и загрязнения проходят через существующую локальную эрозионную сеть.

По урболандшафтному районированию территории города Саратова исследованный участок относится к центральной урболандшафтной зоне, которая локализована в изометричной котловине, огражденной с запада Лысогорским плато, а с севера и юга его боковыми отрогами.

Основные водотоки района – это овраги Залетаевский и Токмаковский, в большей своей части погребены под строительным мусором и насыпными грунтами. Их естественный сток практически заблокирован и поддерживается в основном за счет сточных вод. Промзона рассечена железной дорогой, оживленными автотрассами, к ней примыкает коммунально-складское хозяйство и подъездные пути ст. Саратов-III. Экологическая ситуация осложнена многочисленными бесконтрольными свалками с токсичными промотходами и аварийными иловыми площадками на склоне оврага Токмаковский. Территория урболандшафтной зоны интенсивно захламлена несанкционированными свалками бытовых отходов, которые сконцентрированы на четырех участках пос. Князевка, пос. Лесопильный, пос. Октябрьский-Муравлевка, пос. Верхняя Стрелковка.

Во второй главе «геолого-геоморфологическое строение территории» приведено описание стратиграфической характеристики, а так же трансформация рельефа. На территории города Саратова на поверхность выходят отложения от юрского до четвертичного возрастов. На изучаемом участке в районе пос. Заплатиновка распространены отложения верхнемелового возраста (сеноман-сантон). Наиболее полный и непрерывный разрез сеноманских отложений изучен по южной стенке, а верхние интервалы сеномана и разрез нижнего сантона – по западной стенке карьера. Далее более подробно приведены литолого-стратиграфические характеристики разреза.

В настоящее время карьер имеет в плане трапециевидную форму. Длина при разработке достигала 550 м, ширина – от 90 м (около школы №38) до 250 м (западная стенка). К западной стенке карьера примыкает отвал вскрышных пород, вытянутый на 290 м. Вдоль южной стенки карьера на длину более 500 м вытянут массив капитальных гаражей. Большая часть днища карьера занята временными гаражами («ракушками»), ими застроено более половины длины карьера (320-340 м). В центре массива сохранился колодец, эксплуатирующий воды сеноманского водоносного горизонта. С восточной части имеется очищенная от мусора, выровненная площадка 20×20 м, на которой возможно новое строительство.

На большей части открытый участок занят насыпным грунтом высотой 6-8 м. Рельеф – сложный, представляет собой сочетание выровненных площадок и конусообразных насыпей. Покрыт густой сорной травянисто-кустарниковой растительностью. К северо-западному борту карьера примыкает практически незасыпанный участок размерами 140×45 м. Северный борт отсыпается в основном местными жителями частного сектора, грунт представлен твердыми бытовыми и отходами от садово-огородной деятельности. Южный борт захламлен строительными и автотехническими материалами со стороны гаражного массива, к нему примыкает участок карьера, где ранее была стоячая вода, а сейчас заросшая влаголюбивой растительностью и занесенная песком территория. Большое количество отвалов представлено разнородным грунтом. Присутствуют асфальт, сухая древесная растительность, грунты из-под котлованов, бетонные конструкции, известь, металлические конструкции и пр. Активно ведется расширение гаражного массива. Непосредственно у въезда в карьер возводятся новые капитальные гаражи на насыпном грунте. Насыпь антропогенных грунтов составляет 12-15м, ее площадь – около 6 500м<sup>2</sup>, объем техногенного грунта – около 80 000м<sup>3</sup>. Через обнажение проложен трубопровод.

В третьей главе дается описание методики работ и результаты геоэкологической оценки состояния почв и грунтов. В полевых условиях выполнено геолого-геоморфологическое и геоэкологическое обследование полигонов, заложены площадки эколого-геохимического опробования, уточнены данные предполевого дешифрирования космоснимков. Методика работ определялась государственными стандартами по контролю загрязнения и методическими рекомендациями по проведению исследований почв. Отбор проб почв и грунтов проводился селективно, главным образом на неблагоприятных в эколого-геохимическом отношении площадях опробования. Всего на исследуемой территории заложено десять площадок со сторонами 5×5 м. Пробы были просушены в лабораторных условиях, затем проведена пробоподготовка.

Лабораторные исследования содержания тяжелых металлов в почвах и грунтах выполнены в лаборатории геоэкологии СГУ методом атомно-абсорбционной спектрометрии с пламенной атомизацией на спектрофотометре «Квант-2АТ» путем химического разложения почв кипячением с  $\text{HNO}_3$ .

Проведен анализ содержания тяжелых металлов (свинец, цинк, никель, хром, медь, кадмий) в почвах и грунтах по десяти площадкам опробования. Выполненный в ходе исследований анализ материалов геоэкологического опробования почв и грунтов показал, что на отдельных участках зафиксированы превышения допустимых концентраций тяжелых металлов – никеля и кадмия. Коэффициенты концентрации выше допустимого уровня отмечены по цинку, никелю и кадмию.

Причиной формирования загрязнения служит складирование отходов в карьере в течение ряда лет после прекращения разработки месторождения песка. Насыпные толщи, формировавшиеся ранее, насыщены остатками металлоконструкций и строительных материалов. Эти толщи в центральной и восточной частях полигона в настоящее время занимают пониженное гипсометрическое положение, что способствует аккумуляция различных

поллютантов; кроме того, со стороны гаражного массива на эти участки складываются специфические отходы, связанные с обслуживанием автомобилей.

В четвертой главе изложены предложения по охране памятника природы и рекультивации территории, а так же стадии трансформации приповерхностной части геологической среды и рельефа.

На изучаемом полигоне можно выделить несколько стадий развития верхней части геологической среды.

Первая стадия – природная. Для выпуклого по форме отрога Лысогорского массива с абсолютными отметками до 140 м наиболее характерными процессами являлись плоскостной смыв и линейная эрозия. Могли протекать небольшие по площади оползневые процессы, которые в настоящее время наблюдаются в непосредственной близости от полигона .

На второй стадии происходит освоение территории селитебной застройкой – образуются поселки Заплатиновка и Козловка. Уничтожаются мелкие эрозионные формы, начинается карьерная разработка по добыче песка.

Третья стадия начинается с 1980-х годов и продолжается по настоящее время. Большая часть днища карьера застраивается временными (в последнее время – капитальными) гаражами, В 1990-х годах, исходя из уникальности геологического обнажения, объекту присваивается статус памятника природы местного значения. В течение последнего десятилетия в карьере складировались значительные объемы преимущественно строительных отходов, что поставило под вопрос само существование объекта.

В 2007 году, с приданием статуса регионального памятника природы карьере «Заплатиновка», ситуация не изменилась. Напротив, именно в течение 2006-2013 гг. гаражный массив существенно приблизился к западной стенке карьера, а южная фактически потеряна для научных исследований и погребена под толщей антропогенных отложений.

В природоохранных целях на участке необходимо проведение комплекса мер по охране геологической среды и восстановлению значимости объекта как геологического памятника природы.

1. Необходима повторная инвентаризация памятника природы с установлением его границ в сложившихся условиях. Требуется обновление аншлагов и их дополнительная установка. Единственный установленный аншлаг пришел в неудовлетворительное состояние.

2. Возможно проведение правовой оценки застройки гаражным массивом на участке, примыкающим к охраняемому объекту, а также врезки в склон при прокладке дороги к жилому дому и складированию при этом грунтового материала над стенкой карьера

3. На отдельных участках зафиксированы превышения допустимых концентраций тяжелых металлов – никеля и кадмия. Загрязненные почвы могут негативно воздействовать на здоровье человека как прямым путем при пылении, так и косвенным – при использовании подземных вод в хозяйственно-питьевых целях или накоплении тяжелых металлов в продуктах животноводства. Поскольку вывоз грунта с территории практически невозможен по причине дороговизны соответствующих мероприятий, следует рассматривать вариант фиксации загрязнителей на месте и разработать систему биологической рекультивации территории.

4. В настоящее время отсутствует оборудованный подъезд или подход к уникальному геологическому объекту. В целях соблюдения законодательства, развития познавательного туризма, во избежание потери научной ценности памятника природы необходимо ужесточить режим охраны объекта, частично ликвидировать многометровые толщи антропогенных отложений, вынести трубопровод за пределы обнажения, ограничить рост гаражного массива.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** При выполнении исследований установлено, что современное складирование грунтового материала, промышленных и

бытовых отходов представляют реальную угрозу для существования уникального геологического объекта.

Выполненный в ходе исследований анализ материалов геоэкологического опробования почв и грунтов показал, что на отдельных участках зафиксированы превышения допустимых концентраций тяжелых металлов – никеля (площадки опробования №6 – 1,33 ОДК и №9 – 1,17 ОДК) и кадмия (площадки опробования №6 – 11,56 ОДК, №7– 6,2 ОДК, №8 – 1,82 ОДК, №9 – 3,57 ОДК и №10 – 4,27 ОДК). Коэффициенты концентрации выше допустимого уровня отмечены по цинку, никелю и кадмию.

Причиной формирования загрязнения служит складирование отходов в карьере в течение ряда лет после прекращения разработки месторождения песка. Насыпные толщи, формировавшиеся ранее, насыщены остатками металлоконструкций и строительных материалов. Эти толщи в центральной и восточной частях полигона в настоящее время занимают пониженное гипсометрическое положение, что способствует аккумуляция различных поллютантов; кроме того, со стороны гаражного массива на эти участки складировались специфические отходы, связанные с обслуживанием автомобилей. Новейшие насыпные толщи, продолжающиеся формироваться в районе площадок опробования №№ 1-5, состоят из грунтового материала и не загрязнены по изученным показателям.

В работе подсчитаны значения коэффициентов опасности и коэффициентов концентрации – отношение определенной в пробе концентрации элемента к фоновому значению. Составлены поэлементные схемы распространения загрязнителей.

Требуется проведение повторной инвентаризации данного уникального геологического объекта с правовой оценкой застройки гаражным массивом и прокладки грунтовой дороги.

Дальнейшее развитие территории может идти двумя путями: либо засыпка карьера продолжится, и памятник природы будет потерян, либо осуществится рекультивация и уникальный геологический объект

восстановит свое научное значение. В целях сохранения геологического наследия необходимы оперативные решения по регулированию природоохранной деятельности.