

## ОБОСНОВАНИЕ РЕКУЛЬТИВАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПЕСКОВ В ВОСТОЧНОМ КРЫМУ

Садыкова Г.Э., Иваненко Т.А.

Академия строительства и архитектуры (структурное подразделение) ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского  
295943 Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 181,  
E-mail: gulchere@ukr.net

**Аннотация:** Приведены результаты анализа нарушенных земель на территории Республики Крым. Рассмотрено обоснование разработанной схемы восстановительных работ по рекультивации на примере Карамского месторождения по добыче песка в Ленинском районе Республики Крым. Приведена схема восстановительных работ с учетом комплекса оценочных показателей, природно-региональных закономерностей, заданной производительности карьера, принятой системы и порядка отработки месторождения, данных о мощности полезного ископаемого и вскрыши, технологии и механизации производства работ и др.

**Ключевые слова:** нарушенные земли, рекультивация, последовательность восстановительных работ, территория полуострова Крым.

### ВВЕДЕНИЕ

Согласно действующему природоохранному законодательству особое внимание необходимо уделять проведению обязательных восстановительных работ (рекультивации) всех земель, нарушенных в результате хозяйственной деятельности, с целью возвращения их для использования в хозяйстве и устранения негативного влияния их на окружающую среду [1 -6].

В настоящее время актуальными являются вопросы перспективного использования ранее нарушенных земель после разработки месторождений полезных ископаемых. Учитывая распределение земель на территории Республики Крым по видам использования, нарушенные земли составляют – 5,1 тыс. га (0,2% от общей площади земель). За последние годы наблюдается рост таких площадей. Одной из причин увеличения площадей нарушенных земель является активная добыча песка, связанная с реализацией на полуострове крупных инфраструктурных проектов. Одним из главных потребителей инертных материалов, в том числе песка является четырехполосная 250-километровая трасса «Таврида», протянувшаяся от Керчи до Севастополя.

В связи с увеличением на территории Крыма земель остающихся после разработки полезных ископаемых, достаточно актуальной рассматривается проблема дальнейшей рекультивации нарушенных земель и необходимость разработки рациональных схем восстановительных работ, в том числе и в восточной части Республики Крым [7].

Не смотря на то, что вопросы касающиеся рекультивации нарушенных земель требуют больших материальных затрат и времени, необходимо четко прорабатывать весь цикл предстоящих работ учитывающих необходимый комплекс факторов, которые позволят спрогнозировать приведение в экологически безопасное состояние наиболее оптимальную модель будущего ландшафта.

### АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ

Исследованию проблем рекультивации нарушенных земель посвящены работы многих отечественных и зарубежных ученых. Среди них следует выделить работы Ф.М. Зимина, А.И. Голованова, В.И. Сметанина, В.А. Галкина, М.И. Полякова, А.Т. Бойко, П.В. Шведовского, Т.П. Федосеевой и многих других авторов, в которых рассматривались различные подходы по восстановлению нарушенных земель [8-11]. При этом началом рекультивации земель как вида инженерной деятельности можно считать 1926 год, когда началось восстановление земель, нарушенных горными работами в штате Индиана (США). В бывшем СССР рекультивацию земель стали проводить с 1959 года: в Эстонии — при добыче сланцев, в России — при добыче бурого угля и на Украине — при добыче железных руд.

Анализ научной литературы посвященной проблемам рекультивации нарушенных земель свидетельствует о недостаточном изучении прикладных аспектов данной проблематики, особенно рассмотрению ее с точки зрения привязки региональных особенностей к видам извлекаемого сырья

для выбора рациональной схемы восстановительных работ ранее нарушенных земель Крыма [7; 12-14].

### **ПОСТАНОВКА ЦЕЛИ ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Своевременное выполнение работ по рекультивации нарушенных земель позволит значительно сократить негативное влияние промышленной деятельности на окружающую среду, создать условия для восстановления экосистемы но и снизит потенциальные затраты на приведение их в экологически безопасное состояние и воспроизводство природных ресурсов не только в восточном Крыму но и в целом по Крыму.

Для обоснования возможной схемы восстановительных работ по рекультивации нарушенных земель, учитывая региональные особенности восточной части территории полуострова, выбран Ленинский район для которого, как и для других регионов Крыма, достаточно актуальным является вопрос о выборе рациональной схемы проведения выше перечисленных работ.

В качестве объекта исследования принято Карамское месторождение песков в Ленинском районе Республики Крым, территория которого после разработки требует восстановления и приведения в экологически безопасное состояние для возможного перспективного использования.

Добыча песков при разработке данного месторождения позволяет устранить дефицит для строительства, ремонта, содержания и реконструкции, автомобильных дорог общего пользования, производства кровельных и керамических материалов, рекультивации, благоустройства и планировки территорий и других видов работ, для жилищного и промышленного строительства Республики Крым. Допускается применение конкретных партий песка, поставляемых потребителю в качестве заполнителя тяжелых, легких мелкозернистых, ячеистых и силикатных бетонов, строительных растворов, приготовление сухих смесей, в случае соответствия их физико-механических характеристик соответствующим нормативным требованиям.

Цель исследований: обоснование выбора рациональной схемы восстановительных работ по рекультивации нарушенных земель на примере месторождения по добыче песка в Ленинском районе Республики Крым для приведения их в экологически безопасное состояние.

Главной задачей данной работы является определение последовательности работ по рекультивации нарушенных земель и выбор вида перспективного использования данной территории с учетом природно-климатических особенностей и хозяйственных условий, а также установление объемов и технологии производства работ для обеспечения реализации восстановительных мероприятий.

### **ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ**

Все известные современные технологии и традиционные методы по рекультивации нарушенных земель, требуют их адаптации, не только с природными и техническими параметрами, но и к региональным особенностям территории [12-14].

Для разработки рациональной схемы восстановительных работ с учетом региональных особенностей было выбрано одно из месторождений песка, расположенное в Ленинском районе на территории Керченского полуострова.

При разработке схемы восстановительных работ исследуемого месторождения были использованы материалы геологических, топографических изысканий, проектные данные по разработке месторождения.

Основными исходными данными для составления схемы восстановительных работ по рекультивации нарушенных земель являются:

- заданная производительность карьера,
- принятая система и порядок отработки месторождения,
- данные о мощности полезного ископаемого и вскрыши,
- природные условия района (климатические, геологические, гидрологические и др.).

В административном отношении исследуемый участок (Карамское месторождение песков) расположен в 2,5 км на северо-запад от пгт. Багерovo в Ленинском районе Республики Крым. Площадь участка 38,0 га. Ранее территория участка являлась военным аэродромом.

В геоморфологическом отношении территория участка расположена в пределах Причерноморской низменной равнины, которая в северо-восточной части Керченского полуострова

представлена аккумулятивно-денудационной холмистой равниной. Абсолютные отметки высот составляют 100-107 м. Постоянные водотоки на участке отсутствуют.

В структурном отношении месторождение расположено в пологом синклинальном прогибе, который имеет северо-западное простирание, между Карамской антиклиналью на юго-западе и Бурашской антиклинальной долиной на северо-востоке. В орографическом отношении район работ – это полого ( $3 - 5^\circ$ ) наклоненная на север площадь с абсолютными отметками 150 м на юге и 30 – 40 м на севере. Она расчленена редкими балками, ориентированными на север. Глубина балок 10 – 50 м, склоны их задернованы с каменистыми осыпями, либо со скальными выходами коренных пород. Климат Керченского полуострова, благодаря сильным и холодным северо-восточным и восточным ветрам, отличается континентальным характером, несколько смягченным окружающими морями.

В геологическом строении месторождения Карамское принимают участие породы неогенового (плиоценового) и четвертичного возраста. Отложения плиоцена представлены морскими отложениями куяльницкого возраста. Отложения куяльника имеют достаточно широкое развитие на Керченском полуострове. Как правило, в их разрезе присутствуют слои песков мощностью от 1-2 м до 5-8 м, в среднем 5 м. Пески светло-серые, белые, кварцевые, слоистые, прослоями железенные, с редко встречающимися маломощными прослойками песчанистых светло-серых глин. По гранулометрическому составу пески тонкие, очень тонкие, мелкозернистые. Пески куяльницкого возраста являются полезным ископаемым месторождения Карамский. Подстилающими породами служат отложения мезотиса. Геологический разрез месторождения Карамский вскрыт скважинами глубиной 12,0-17,0 м, общим объемом бурения 230,5 п. м. до абсолютной отметки +85 м. Верхняя часть разреза представлена почвенно-растительным слоем, местами запесоченным мощностью 0,5-1,0 м (средняя мощность 0,9 м). Ниже по разрезу располагаются отложения куяльницких слоев, относимые к вскрышным породам. Они представлены глинами серыми, карбонатно-мергелистыми с прослоями белого мергеля и подстилающими их песчанистыми желтыми глинами. Мощность этих пород 1,0 - 6,0 м (среднее 3,4 м).

Полезное ископаемое месторождения Карамский представлено песками куяльницкого возраста. Пески мелко - и тонкозернистые серого, белого или желтого цвета. Мощность песков 4,5-8,5 м (среднее 6,7 м). Ниже по разрезу располагается маломощный (до 1 м) слой переслаивания песка и глины. Завершается вскрытый разведочными скважинами разрез глинами куяльницкого возраста. Глины плотные, желтого, серого, темно-серого или голубовато-серого цвета.

Строение месторождения относительно простое. Вскрышные породы и полезное ископаемое - пески представлены субгоризонтальными слоями относительно выдержанной мощности с пологим падением в юго-западном направлении. Участок не обводнен.

При проведении вскрышных работ почвенно-растительный слой рекомендуется снимать бульдозером и складывать отдельно для дальнейшего использования при проведении рекультивации. Глину также необходимо складывать в отдельный отвал бульдозером. Рекультивация отработанной площади будет проводиться в обратном порядке: отходы четвертого класса опасности – глина – почвенно-растительный слой.

Пески могут отрабатываться ковшевым экскаватором. Возможность пород мягкой вскрыши и полезного ископаемого к самовозгоранию в природном залегании и в отвалах отсутствует.

При эксплуатации строительных песков Карамского месторождения будут задействоваться следующие горные породы:

1. Почвенно-растительный слой - должен сниматься и складываться отдельно и затем использоваться для рекультивации выработанного пространства.

2. Глины не исследовались и могут использоваться только для рекультивации отработанного пространства.

Земли, нарушенные горными работами при разработке месторождения, представлены отработанным пространством карьера. Отработанное пространство карьера представляет собой замкнутый котлован, имеющий в плане форму неправильного многоугольника. Размеры карьера в плане:

- размеры карьера на уровне дневной поверхности: длина с запада на восток – 744 м; ширина с севера на юг 511 м; площадь 0,38 км<sup>2</sup>.

- размеры по подошве карьера: длина с запада на восток – 718 м; ширина с севера на юг 486 м; площадь 0,3492 км<sup>2</sup>.

Глубина карьера соответствует подошве полезного ископаемого и имеет глубину от 7,0 м до 14,0 м. Площадь карьера по верхней технической границе – 37,88 га, по нижней – 34,92 га.

Откосы бортов карьера составлены почвенно-растительным слоем, глинами и строительными песками. Максимальная мощность вскрышных пород и полезного ископаемого составит до 14,0 м. На момент погашения горных работ на месторождении углы откосов бортов карьера составят:

- по вскрышным породам - до 36°,
- по полезному ископаемому - до 36°.

Указанные углы обеспечивают долговременную устойчивость откосов бортов карьера.

Карамское месторождение песков рекультивируется до дневной поверхности. Сначала в выработанное пространство отсыпается отходы 4 класса опасности, далее глины и почвенно-растительный слой.

В соответствии с геологическими условиями и техническими условиями проектирования, при разработке месторождения принято внутреннее размещение отвалов вскрышных пород. Рассчитаны необходимые показатели по видам и объемам работ. За период разработки месторождения в отработанное пространство необходимо переместить 340,9 тыс. м<sup>3</sup> ПРС, глины 1218,5 тыс. м<sup>3</sup>, также возможно разместить 2427,1 тыс. м<sup>3</sup> отходов 4 класса опасности. Для перемещения вскрышных пород и отходов 4 класса опасности в отвалы рекомендуется использование бульдозера Caterpillar D8R и экскаватора Caterpillar 330D.

Проанализированный комплекс факторов природно-климатических, геологических, топографических изысканий, проектных данных по разработке месторождения, позволил определить направление рекультивационных мероприятий и их перспективное использование. Поэтому, основным направлением рекультивации нарушенных территорий месторождения предусмотрено - сельскохозяйственное, то есть последующее использование под пастбище и посев многолетних трав.

В результате анализа возможных и необходимых видов восстановительных работ для исследуемого месторождения была составлена схема с последующим комплексом работ по технической рекультивации земель:

Ежегодно производить засыпку выработанного пространства за фронтом продвижения добычных работ, но не ближе как на ширину рабочей площадки добычного уступа – 43 м, отходами 4 класса опасности. Перемещение отходов 4 класса опасности бульдозером Caterpillar D8R или экскаватором Caterpillar 330D. Планировка отсыпанных отходов выполняется бульдозером Caterpillar D8R.

Ежегодно производить засыпку спланированных площадей отсыпанной горной массы глинами - мягкой вскрышей с временных буртов в течении 11 месяцев текущего года. Отсыпка производится до уровня естественного залегания дневной поверхности. Перемещение мягких вскрышных пород производится бульдозером Caterpillar D8R или экскаватором Caterpillar 330D. Планировка отсыпанной мягкой вскрыши выполняется бульдозером Caterpillar D8R.

Ежегодно производить засыпку рекультивируемых площадей отсыпанных глинами мягкой вскрыши ПРС с временных буртов в течении 11 месяцев текущего года. Отсыпка производится мощностью не менее 0,9 м. Перемещение ПРС производится бульдозером Caterpillar D8R или экскаватором Caterpillar 330D. Планировка ПРС выполняется бульдозером Caterpillar D8R.

Нанесение почвенно-растительного слоя мощностью не менее 0.5 м (до 0.9 м) на отсыпанный и спланированный до уровня естественного залегания дневной поверхности рекультивируемый карьер, общей площадью 37,88 га. Объем почвенно-растительного слоя на рекультивационные работы составит 340,9 тыс. м<sup>3</sup>.

Рассмотрим более подробно предложенную схему восстановительных работ на календарном плане. Рекультивационные работы на месторождении предполагается выполнить в два этапа:

- на первом этапе выполняется техническая рекультивация земель, нарушенных горными работами;
- на втором – биологическая.

Очередность проведения рекультивационных работ и передача восстановленных площадей землепользователям зависит от последовательности выполнения горных работ. Рассмотрим организацию работ по технической рекультивации.

Снятие почвенно-растительного слоя производится селективно бульдозером Caterpillar D8R со складированием во временные бурты ежегодно с запланированных площадей вскрышных работ, затем в конце года ПРС перемещаются бульдозером Caterpillar D8R или экскаватором Caterpillar 330D непосредственно в выработанное пространство на рекультивационные работы. Рассчитанный объем почвенно-растительного слоя составляет – 340,9 тыс. м<sup>3</sup>.

Засыпка месторождения отходами 4 класса опасности и мягкими вскрышными породами, выполняется бульдозером по мере отработки вскрышных пород в контуре карьера, а также во время рекультивационных работ. Этим же бульдозером выполняется предварительное и окончательное планирование выработанного пространства.

Отработанное пространство месторождения рекомендуется использовать как внутренний отвал вскрышных пород. Засыпка выработанного пространства отходами 4 класса опасности и мягкими вскрышными породами до уровня поверхности на период проведения вскрышных работ будет проводиться согласно с календарным планом. Планировка поверхности внутреннего отвала и нанесение на нее ПРС толщиной не менее 0,9 м проводится периодически в течение проведения вскрышных работ, что позволит провести комплекс работ по технической рекультивации на площади 37,88 га до дневной поверхности с целевым использованием под пастбища. Также должна выполняться биологическая рекультивация.

После полной отработки запасов и засыпки выработанного пространства месторождения до уровня естественного залегания дневной поверхности производится рекультивация месторождения с нанесением ПРС.

Также для составления календарного плана производства восстановительных работ были рассчитаны необходимые объемы работ с учетом технологии их производства, соответствии с планами производства вскрышных и добычных работ на месторождении, расчетные данные приведены в таблице 1.

Работы по рекультивации планируется начать с первого года отработки месторождения. Режим работы по рекультивации принят исходя из расчетов, решений генерального плана и технологии производства работ.

Графическое изображение календарного плана технического этапа восстановительных работ (рекультивации) для исследуемого месторождения приведено на рисунке 1.

Работы по рекультивации необходимо выполнять механизмами, задействованными на вскрышных и добычных работах. Учитывая незначительный объем восстановительных работ, а также не полную занятость механизмов на вскрышных работах дополнительных механизмов и рабочих не предусмотрено.

Как было изложено выше, восстановление нарушенных земель производится под пастбище, рекультивированное пространство месторождения, закрепляется посевом многолетних трав по нанесенному плодородному слою почвы толщиной не менее 0,90 м. Поэтому биологический этап рекультивации под пастбище заключается в создании травянистого покрова на территории отработанного карьера, с использованием различных травосмесей. Норма высева составляет 25-40 кг/га. Рекультивация завершается в течение одиннадцати месяцев после полной отработки утвержденных запасов полезного ископаемого карьера.



Таблица 1.  
Календарный план рекультивации Карамского месторождения песков в Ленинском районе Республики Крым

Календарный год	Годовое продвижение фронта работ, м	Средняя длина фронта работ, м	Площадь, м <sup>2</sup>	Средняя мощность, м	Объем, тыс. м <sup>3</sup>		
					Мягкая вскрыша	Размещение отходов IV класса опасности	Всего
1 год	223	129	28700	8,5	244,0	0	244,0
2 год	235	123	28850	12,0	253,3	92,9	346,2
3 год	296	114	33780	11,5	253,3	135,2	388,5
4 год	749	42	31440	11,5	140,5	221,1	361,6
5 год	746	43	32100	11,5	140,5	228,7	369,2
Всего за 5 лет			154870		1031,6	677,9	1709,5
6-10	745	194	145100	10,3	416,1	1072,6	1488,7
11-13	744	106	78830	10,0	243,0	545,3	788,3
Всего			378800		1690,7	2295,8	3986,5

\* Разработано авторами

Мероприятия, предусмотренные биологическим этапом рекультивации, должны осуществляться постоянным землепользователем или другой подрядной организацией за счет средств горнодобывающего предприятия. Рекультивированные земли передаются по акту постоянному землепользователю.

### ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Перспективным направлением дальнейших исследований является детальная проработка мероприятий биологического этапа рекультивации нарушенных земель и их последовательность, включающих не только комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий по восстановлению плодородия, осуществляемых после технической рекультивации, но и эффективность предлагаемых мероприятий.

### ВЫВОДЫ

В результате анализа нарушенных земель по регионам Крыма, свидетельствующем об их значительных площадях и приуроченности к месторождениям песков в восточной части Крыма, была разработана на примере одного из таких месторождений, схема восстановительных работ по рекультивации нарушенных земель.

Обоснован выбор восстановительных работ с учетом комплекса оценочных показателей, природно-региональных закономерностей, заданной производительности карьера, принятой системы и порядка отработки месторождения, данных о мощности полезного ископаемого и вскрыши, технологии и механизации производства работ и др.

По результатам исследования, составлена рациональная последовательность восстановительных работ, включающая засыпку спланированных площадей отсыпанной горной массы глинами - мягкой вскрышей с временных буртов, и нанесение почвенно-растительного слоя мощностью не менее 0.5 м (до 0.9 м) на отсыпанный и спланированный до уровня естественного залегания дневной поверхности рекультивируемого месторождения, общей площадью 37,88 га. Объем почвенно-растительного слоя на рекультивационные работы составит 340,9 тыс. м<sup>3</sup>.

Реализация предложенных восстановительных мероприятий по рекультивации позволит привести исследуемое месторождение песков в безопасное состояние как с точки зрения промышленной, так и с экологической безопасности посредством его перспективного использования под сельское хозяйство.

### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 17.5.1.01-83 (взамен ГОСТа 17.5.1.01-78) «Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения (2003)» – [Электронный ресурс] – Режим доступа [http://www.stroyoffis.ru/gost\\_ohrana\\_pr/gost\\_17\\_5\\_1\\_01\\_83/gost\\_17\\_5\\_1\\_01\\_83.php](http://www.stroyoffis.ru/gost_ohrana_pr/gost_17_5_1_01_83/gost_17_5_1_01_83.php)

2. ГОСТ 17.5.1.02-85 (взамен ГОСТа 17.5.1.02-78) «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации (2003)». – [Электронный ресурс] – Режим доступа [http://www.stroyoffis.ru/gost\\_ohrana\\_pr/gost\\_17\\_5\\_1\\_01\\_83/gost\\_17\\_5\\_1\\_01\\_83.php](http://www.stroyoffis.ru/gost_ohrana_pr/gost_17_5_1_01_83/gost_17_5_1_01_83.php)
3. ГОСТ 17.5.1.0-86 (взамен ГОСТа 17.5.1.03-78) «Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель (2002)». – [Электронный ресурс] – Режим доступа [http://www.stroyoffis.ru/gost\\_ohrana\\_pr/gost\\_17\\_5\\_1\\_01\\_83/gost\\_17\\_5\\_1\\_01\\_83.php](http://www.stroyoffis.ru/gost_ohrana_pr/gost_17_5_1_01_83/gost_17_5_1_01_83.php)
4. ГОСТ 17.5.3.04-83 «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель (2002)». – [Электронный ресурс] – Режим доступа [http://www.stroyoffis.ru/gost\\_ohrana\\_pr/gost\\_17\\_5\\_1\\_01\\_83/gost\\_17\\_5\\_1\\_01\\_83.php](http://www.stroyoffis.ru/gost_ohrana_pr/gost_17_5_1_01_83/gost_17_5_1_01_83.php)
5. ГОСТ 17.5.3.06-85 «Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ (2002)» – [Электронный ресурс] – Режим доступа [http://www.stroyoffis.ru/gost\\_ohrana\\_pr/gost\\_17\\_5\\_1\\_01\\_83/gost\\_17\\_5\\_1\\_01\\_83.php](http://www.stroyoffis.ru/gost_ohrana_pr/gost_17_5_1_01_83/gost_17_5_1_01_83.php)
6. Постановление Совета министров Республики Крым от 28.01.2020 № 22 «О проведении рекультивации и консервации земель и земельных участков на территории Республики Крым» (Официальный сайт Правительства Республики Крым <http://rk.gov.ru>, 28.01.2020, Официальный интернет-портал правовой информации <https://rk.gov.ru/ru/document/show/19884>)
7. Садыкова Г.Э., Иваненко Т.А., Горбатюк Н.В. Проблемы реализации работ по рекультивации нарушенных земель в Республике Крым [Текст] / Г.Э. Садыкова, Т.А. Иваненко, Н.В. Горбатюк // [Текст] / Г.Э. Садыкова, Т.А. Иваненко, Н.В. Горбатюк // Материалы I Всерос. науч. практ. конф. «Крымская инициатива» - Экологическая безопасность регионов: концепт.-теор., практич., природоохр. аспекты (5-7 октября, 2017) - Симферополь. – 2017, С.100-103.
8. Сметанин, В.И. Рекультивация и обустройство нарушенных земель Учебник. [Текст] / В.И. Сметанин. – М.: Колос, 2000. – 96 с.: ил.
9. Голованов, А.И. Рекультивация нарушенных земель: учебное пособие [Текст] / А.И. Голованов, Ф. М. Зимин, В. И. Сметанин. – М.: Колос, 2009. – 325 с.
10. Галкина, В.А. Рекультивация нарушенных земель. Учебное пособие. [Текст] / В.А. Галкина. – Новочеркасск: НГМА, 2000. – 159 с.
11. Экологические основы рекультивации земель. – М.: Наука, 1985. – 184 с.
12. Садыкова, Г. Э. Функциональное использование нарушенных территорий Крыма [Текст] / Г.Э. Садыкова, Т.А. Иваненко // Сборник тезисов II-й научной конф. проф.-препод. состава, аспирантов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского», г. Симферополь.- 2016. – Т.2, С.162-163.
13. Садыкова Г. Экологическое обоснование технических решений по рекультивации нарушенных земель в Республике Крым / [Текст] / Г.Э. Садыкова // Экономика строительства и природопользования. – 2017. – № 2. – С.58-64.
14. Садыкова Г., Иваненко Т. Эколого-экономическое обоснование перспектив использования в земель после рекультивации в Республике Крым / [Текст] / Г.Э. Садыкова, Т.А. Иваненко // Экономика строительства и природопользования. – 2018. – № 4(69). – С.71-78.

## JUSTIFICATION OF RECLAMATION MEASURES IN THE DEVELOPMENT OF SAND DEPOSITS IN THE EASTERN CRIMEA

Sadykova G.E., Ivanenko T.A.

Academy of Construction and Architecture of the FSAEI HE «V.I.Vernadsky Crimean Federal University»

**Annotation:** The results of the analysis of disturbed lands on the territory of the Republic of Crimea are presented. The justification of the developed scheme of restoration works on recultivation is considered on the example of the Karamskoye field for sand extraction in the Leninsky district of the Republic of Crimea. The choice of restoration work taking account of the series of benchmarks, regional and natural patterns, the set performance career, accepted the order and Deposit development, capacity mineral and overburden, technology and mechanization of production work, etc.

**Keywords:** disturbed lands, reclamation, sequence of restoration works, territory of the Crimean peninsula.