

Российская Федерация  
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ЦЕНТР  
ГИДРОГЕОЛОГИИ, ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ И МОНИТОРИНГА  
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ «ЧЕРНОЗЕМЬЕ» ООО «ГЕОЦЕНТР «ЧЕРНОЗЕМЬЕ»

---

308033, г. Белгород, ул. Королева, 2А, Технопарк «Высокие технологии НИУ БелГУ»,

корпус 2, e-mail: geocentr@bsu.edu.ru, Тел / факс: 8 (4722) 52-71-05

Заказчики:

**1. Акционерное общество «Белгородский завод лимонной кислоты  
«ЦИТРОБЕЛ»**

**2. Общество с ограниченной ответственностью  
«ЦИТРОБЕЛ»**

Проектная документация  
**«Рекультивация земельного участка полей фильтрации завода лимонной  
кислоты – АО «Цитробел» - с кадастровым номером 31:16:0102001:3,  
расположенного по адресу: г. Белгород, западный промышленный район»**

**Книга I. Основные положения проекта  
Общая пояснительная записка. Приложения**

Шифр 53.19-ПРЕК.07-19

Тираж 4 экз., Экз. №.....

Экз. 1 – архив

Экз. 2 - 4 – заказчику

Инв. №.....
-------------

Директор

А. Т. Скиданов

Главный инженер проекта

Г. К. Бубнова

г. Белгород, 2020

Состав проектной документации:  
**«Рекультивация земельного участка полей фильтрации завода лимонной  
 кислоты – АО «Цитробел» - с кадастровым номером 31:16:0102001:3,  
 расположенного по адресу: г. Белгород, западный промышленный район»**

(Для общественных слушаний)

№ том а	Обозначение	Наименование	Примечания
1	53.19-ПРЕК.07-19. ПЗ	Книга I. Общая пояснительная записка Приложения текстовые Приложения графические	
2	53.19-ПРЕК.07-19. СМ	Книга II. Сметы	

## Содержание книги 1



## Содержание книги 2. Сметы

№ п. п.	НАИМЕНОВАНИЕ	Стр.
	<b>Вариант I</b>	
1	Пояснительная записка к сметам	
2	Сводный сметный расчет стоимости работ по объекту: Рекультивация земельного участка полей фильтрации завода лимонной кислоты – АО «Цитробел» - с кадастровым номером 31:16:0102001:3, расположенного по адресу: г. Белгород, западный промышленный район»	
	Отвал грунта №1	
3	Локальный сметный расчет № 1. Подготовка площадки отвала грунта №1 на месте бывшего карьера мелового цеха на 1,3тыс м <sup>3</sup> щебня и 15,9тыс м <sup>3</sup> грунтов – осадка карт и суглинка плодородного	
4	Локальный сметный расчет № 2. Выемка и перевозка грунтов объемом 17,2м <sup>3</sup> на отвал №1	
5	Локальный сметный расчет № 3. Мероприятия против пыления на отвале №1	
6	Локальный сметный расчет № 4. Техническая рекультивация отвала №1 (Планировка площадки и сопутствующие работы)	
7	Локальный сметный расчет № 5. Биологическая рекультивация отвала №1	
	Отвал грунта №2	
8	Локальный сметный расчет № 1. Подготовка площадки отвала грунта №2 на месте дикого карьера песка на 1,7тыс м <sup>3</sup> щебня и 84,5тыс м <sup>3</sup> грунтов – осадка карт и суглинка плодородного	
9	Локальный сметный расчет № 2. Выемка и перевозка грунтов объемом 86,2м <sup>3</sup> на отвал №2	
10	Локальный сметный расчет № 3. Мероприятия против пыления на отвале №2	
11	Локальный сметный расчет № 4. Техническая рекультивация отвала №2 (Планировка площадки и сопутствующие работы)	
12	Локальный сметный расчет № 5. Биологическая рекультивация отвала №2	
	Участок полей фильтрации	
13	Локальный сметный расчет № 1. Техническая рекультивация (Планировка площадки и сопутствующие работы)	
14	Локальный сметный расчет № 2. Мероприятия против пыления	
15	Локальный сметный расчет № 3. Биологическая рекультивация отвала №2	



### Список исполнителей

№ п. п.	Наименование части проекта	Ф. И. О.	Подпись
1	Разделы 1- 3	Скиданов А.Т.	
2	Разделы 1 – 2; 4	Бубнова Г. К.	
3	Разделы 2 – 3	Скиданов В. С.	
4	Раздел 3	Бирюков В. Л.	
5	Разделы 1.2.5; 3	Чебаная Д. А.	
6	Разделы 2 и 4	Бубнов А. А.	
7	Раздел 4, сметы	Бубнова Г.К.	
8	Разделы 3 – 4	Бирюкова Е. И.	
	Нормоконтроль	Бубнова Г. К.	

## **1. Общая пояснительная записка**

### **Записка о соответствии проектных решений действующим нормам и правилам**

Технические решения, принятые в проекте: «Рекультивация земельного участка полей фильтрации завода лимонной кислоты – АО «Цитробел» - с кадастровым номером 31:16:0102001:3, расположенного по адресу: г. Белгород, западный промышленный район» (для общественных слушаний) соответствуют требованиям санитарно-гигиенических, экологических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и, при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий, обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта.

Главный инженер проекта

Г. К. Бубнова

### **1.1. Введение. Исходные данные**

Настоящая проектная документация разработана на основании договора № 53.19.ПРЕК.07-19 от 10» июля 2019 г Заказчиком и Исполнителем.

В качестве основных исходных данных для проектирования использованы следующие материалы:

- задание на проектирование;
- материалы предпроектных геоэкологических изысканий по объекту;
- материалы по производственному контролю качества воды на ближайших водозаборах;
- данные учета движения отходов и стоков на производстве Завода лимонной кислоты по полям фильтрации (ПФ) и отстойнику цитрогипса.
- отчетная документация о результатах инженерных изысканий и выполненных в предшествующие годы по проблематике объекта научно-



исследовательских работ ООО «Геоцентр «Черноземье» и других контор, занимающихся проблематикой по отходам и стокам, в том числе:

- ФГУП институт «ВИОГЕМ», 2003г и др;
- Институт СМ и ТБ БГТУ им. В. Г. Шухова, авт. С. В, Свергузова ;
- ООО «Геоцентр» - Технический отчет по инженерно-геодезическим изысканиям, 2017г;
- ООО «Экопроект ЦЧР » - Технический отчет по инженерно-экологическим изысканиям, 2017г;
- ООО «Геокомплекс » - Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям, 2017г;
- материалы по геологической разведке и эксплуатации 5-го водозабора г. Белгорода, представленные Водоканалом г. Белгорода;
- материалы авторских исследований и разработок на аналогичных объектах региона и стран СНГ;
- материалы радиологической съемки ГП «Невскгеология» по району, С - П., 1993г;
- материалы радиологических исследований на участках АО «Цитробел», 2017 - 2020г.

## **1.2. Кратка характеристика природных и техногенных условий района и участка работ (объекта)**

В административном отношении территория работ относится к г. Белгороду, что видно из рис. 1. Белгород является одним из промышленных центров региона и крупным железнодорожным узлом. В годы предшествующей истории до 1993г основные развитые в городе виды промышленности: машиностроительная, строительных материалов, легкая и пищевая.

Рис. 1. Ситуационный план района расположения рекультивируемого участка. М 1 : 25000.

Рис. 2. Гидрогеологический разрез к ситуационному плану М 1 : 25000

Территория района характеризуется широко развитой сетью автомобильных и железных дорог. Город Белгород расположен на пересечении крупных транспортных магистралей.

Одной из групп природных факторов, определяющих геоэкологические условия любой территории, являются водные факторы. По существу это факторы, определяющие условия водообмена, в том числе в геологическом разрезе, что можно увидеть на рис 2 .

Согласно фундаментальным теоретическим выводам ведущих отечественных и зарубежных ученых в области гидрогеологии и гидрологии основными факторами водообмена, или - что то же самое в частности - факторами формирования подземных и поверхностных вод любой местности являются: климат, рельеф, гидрография и геологическое строение.

Также в соответствии фундаментальным выводами, в частности, без их формирования, которое своеобразно и в конкретных условиях до сих пор во многом не изучено и тем более не понятно гидрогеологам производственных и проектных контор, не будет ни рек, ни озер, ни других поверхностных водных объектов. Так как расход последних, конкретно его постоянная часть, обеспечивается за счет разгрузки подземных вод в водотоки и водоемы Это особенно важно для региона Центрально-Черноземных областей (ЦЧО), и исключительно важно для Белгородской области в силу и ее положения именно в областях питания двух артезианских бассейнов - Днепровского и Донецко-Донского и в силу не обоснованных больших нагрузок по водоотбору водоносных горизонтов нижней гидродинамической зоны с ограниченными ресурсами питания. То есть, не обоснованного значительного отбора воды из глубоких водоносных горизонтов, начиная от водоносных горизонтов, залегающих глубже 80 – 100м, в среднем глубже 90м по выводам Скиданова А. Т., основанным, в том числе и на теории гидрогеомеханики и подтвержденных результатами натурных авторских исследований. В частности, авторская концепция формирования подземных вод и экологически безопасного водопользования региона ЦЧО Скиданова А. Т. и Бубновой Г. К.,

указывает на принципиальные ошибки в складывающейся в последние 3 десятилетия системе водоснабжения за счет водоносных горизонтов альбсеноманского и тем более юрского (бат-келловейского). Это ошибки опасные экологической катастрофой, неисправимой принципиально, если не прекратить это практически сегодня. Это имеет непосредственное отношение и к г. Белгороду, в частности, и к участку в зоне отстойника шлама цитрогипса.

Ведь согласно мировым оценкам самый страшный дефицит, что ожидает и Белгородскую область в совсем близкой перспективе - не далее 10 – 15 лет по нашей оценке - это дефицит питьевой воды. Которая сегодня загрязняется и тратится в больших объемах далеко не всегда рационально на технические и другие цели, не связанные с питьевым водоснабжением.

Пользы для города Белгорода не только сомнительной, но явно угрожающей безвозвратной и весьма опасной потерей для населения минимум 25 - 30 тыс. м<sup>3</sup> питьевой воды. А выгода частному бизнесу, оцениваемая ими как ежегодная выручка в 585,24 млн. руб. со сроком окупаемости 7 лет. Такой размен не равноценен. Бессрочные ресурсы воды не заменимы.

Возвращаясь к природным процессам, обратим внимание, что именно сочетание указанных выше факторов обуславливает возможность формирования и локализации подземных вод, то есть их приуроченность к различным литолого-стратиграфическим разностям, их ресурсный потенциал и показатели качества, а также возможность формирования гидрографической сети.

Поэтому природные условия района применительно к теме настоящего проекта рассматриваются в контексте их влияния на водообмен, включая формирование подземных и поверхностных вод в приведенной выше последовательности.

### **1.2.1. Климат**

Климат района умеренно континентальный с жарким летом и относительно холодной зимой.

По многолетним наблюдениям среднегодовая температура воздуха составляет около  $+6,6^{\circ}\text{C}$ , минимальная – минус  $37^{\circ}\text{C}$ , абсолютный максимум приходится на июль месяц - плюс  $41^{\circ}\text{C}$ .

Продолжительность промерзания почвы 5 месяцев. Нормативная глубина промерзания грунта 1,3м.

Снеговой покров в среднем появляется в конце ноября и лежит до середины марта. Средняя продолжительность периода снегового покрова 102 дня, снеготаяния – 10 - 12 дней.

Годовое количество осадков составляет 520 - 636мм. В отдельные засушливые годы количество осадков уменьшается до 400мм и меньше. Также большим коэффициентом вариации характеризуются показатели стока воды.

Преобладают ветры западных – летом и зимой и восточных - весной и осенью направлений. Среднегодовая скорость ветра 4,0-4,5 м/с.

Многолетние климатические показатели района приведены в табл.1.1.

### **1.2.2. Рельеф и гидрография**

В геоморфологическом отношении регион относится к Среднерусской возвышенности, ее южному склону.

В непосредственном плане поля фильтрации расположены в пределах левого склона долины р. Везелка в 1,6км по ближайшему расстоянию от ее русла и в 4,5-х км от водораздела между р. Везелка и р. Ерик - правыми притоками р. Северский Донец (прил. граф. 1).

Отметки абсолютные поверхности земли на участке полей фильтрации - 169 – 182м. Отметка уреза реки Везелка 124,8м.

Одной из особенностей рельефа является сильная развитость овражно-балочной сети. В соответствии с известными закономерностями это указывает на сильную неотектоническую дислоцированность массива меломергельной толщи.

Река Везелка относится к категории малых рек. Глубина русла 0,5 – 1,5м, ширина была до 5 - 10м. Пойма реки широкая, в основном от 300 до 500м. В природных условиях пойма была заросшей камышом и луговыми травами.

Река Везелка, колодцы и скважины водозабора №5 формально находятся в зоне сектора фильтрационного потока от ПФ.

В целом геоморфологические условия благоприятны для расположения полей фильтрации. И удаленность от реки Везелка - 1,6 – 2,2км в данных условиях в целом достаточная, чтобы максимально осуществились процессы ассимиляции ингредиентов, если они будут поступать в фильтрационный поток в мело-мергельной толще. Что подробно рассмотрено в разделе 2.

### 1.2.3. Геолого-гидрогеологические условия

#### Геологическое строение

В геолого-структурном отношении район работ относится к северо-восточному борту Днепровско–Донецкой впадины или склону Воронежской антеклизы, сложенной кристаллическими породами докембрия.

Геологическое строение района характеризуется наличием в разрезе нижнего структурного комплекса – метаморфических кристаллических пород докембрия и верхнего - осадочных пород палеозоя, мезозоя и кайнозоя.

Породы докембрия представлены плагиогнейсами, гранитогнейсами, амфиболитами, амфиболовыми и альбит-кварц-хлоритовыми сланцами метапесчаниками, железистыми кварцитами разнообразного состава и другими породами.

Осадочная толща общей мощностью до 800-950м.

Включает по возрасту каменноугольную систему - карбонатную по составу, то есть, толщу пород, в данном случае, с преобладанием известняков; юрскую систему сложенную глинами и глинистыми песками общей мощностью до 100 - 145м, а также плотные известковистые глины

**Таблица 1.1 - Для Белгородского района\***  
**Климатические показатели холодного периода года**

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью		Температура воздуха °С, обеспеченностью 0,94	Абс. минимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха						Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	Количество осадков за ноябрь-март	Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤8°С
0,98	0,92	0,98	0,92				≤0, °С		≤8°,С		≤10°,С							
							Продолжительность	Средняя температура	Продолжительность	Средняя температура	Продолжительность	Средняя температура						
-29	-28	-27	-23	-13	-35	5,9	126	-5	191	-1,9	209	-1	84	84	191	ЮЗ	5,9	5,3

**Климатические показатели теплого периода года**

Барометрическое давление, гПа	Температура воздуха °С, обеспеченностью 0,95	Температура воздуха °С, обеспеченностью 0,98	Средняя максимальная суточная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	Абс. максимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	Количество осадков за апрель - октябрь	Суточный максимум осадков, мм	Преобладающее направление ветра за июнь – август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с
990	23,3	27,4	25,7	38	11,4	66	52	362	83	СВ	4,1

**Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-8,5	-6,4	-2,5	7,5	14,6	17,9	19,9	18,7	12,9	6,4	0,3	-4,5	6,4

**Среднее месячное и годовое количество осадков, мм**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
40	36	35	39	52	65	62	58	37	40	44	46	554

\* по данным климатического справочника



келловей-киммериджского возраста (мощностью 20-40м) и песчаники и глинистые пески волжского яруса не более 40м; меловую систему из песчано-глинистых отложений неокома и апта 20-60м, песчаных отложений альба и сеномана 30-40м, образующих нижнюю терригенную толщу и верхней карбонатной толщи из мело-мергельных отложений турон-маастрихта общей мощностью 280 – 320м; палеогеновые песчанистые и глинистые отложения на водораздельных пространствах и верхних участках склонов речных долин мощность преимущественно до 20м реже до 40м и 50м; неогеновые субаэральные образования на водораздельных участках - глины, суглинки и супеси мощностью 5 – 10м; четвертичные образования имеют широкое распространение и представлены покровными суглинками и глинами и аллювиальными песчано-глинистыми отложениями. Аллювиальные отложения подразделяются на нижне-верхнечетвертичные, слагающие четвёртую террасу, которая не везде есть, третью, вторую, погребенную надпойменную и современную пойменную террасы. Общая мощность четвертичных отложений 0,0 - 16,0 м.

### Грунтовые и подземные воды участка

В гидрогеологическом отношении территория района приурочена к северо-восточному крылу Днепровско - Донецкого артезианского бассейна, примыкающего к Воронежско - Курскому гидрогеологическому региону.

В связи с падением пород фундамента в сторону осевой части Днепровско-Донецкой впадины наклонена и покрывающая их толща осадочных пород с приуроченными к ней водоносными горизонтами и водоупорами. Это обуславливает наличие в районе работ многоэтажной водонапорной системы.

В ней принято выделять 4 основных региональных водоупора и 12 водоносных горизонтов и комплексов.

Но, для рассматриваемого района по концепции А. Т. Скиданова - Г. К. Бубновой, разработанной на основе теоретических исследований и подтверждаемых практически для задач настоящего проекта с учетом авторских выводов о роли гидрогеомеханических явлений и процессов в обводнении мело-мергельной толщи как пород с двойной пористостью достаточно ограничиться глубиной от поверхности до 70 – 80м. Этот интервал в гидрогеологическом отношении в по району в целом включает грунтовые и подземные воды четвертичных покровных, склоновых и пролювиальных образованиях – суглинках и супесях, мелах и мергелях не глубже 80м от поверхности земли, а также в техногенных грунтах. Непосредственно на участке ПФ и ближайшей (обрамляющей) территории в природных условиях вода есть только в мело-мергельной толще, а палеоген-четвертичные песчано-глинистые образования безводные. В процессе работы ПФ непосредственно под ними на некоторую ограниченную глубину - по данным исследований нашим и более ранним – не более 10м произошло замачивание грунтов до полного водонасыщения – суглинков и песков. Образуя по предлагавшейся и применяемой 35 – 40лет назад терминологии так называемые «висячие» воды. В отчете института ВИОГЕМ 2003г схема распространения влаги под ПФ как диффузионно-капиллярная в целом определена правильно, что подтверждается нашими исследованиями 2019 – 2020г. Однако, в том числе и вследствие бурения скважин с недостаточной глубиной – без вскрытия водоносной зоны в мелу – не все и принципиальные и практические последствия были выявлены и оценены.

Таким образом, увлажнение грунтов по ПФ происходило, без смыкания с уровнем подземных вод (УПВ) в мело-мергельной толще. Который под ПФ в природных условиях по данным гидрогеологических работ, в том числе для 5-го водозабора г. Белгорода, был на глубине 28 – 37м. В современных условиях по данным бурения скважин в рамках предпроектных изысканий УПВ в мело-мергельной толще под ПФ

находится на глубине 43 – 48м. То есть, понизился на 11 – 15м. Причина тому не связана с ПФ. Такое достаточно существенное понижение УПВ в мелу свидетельствует о весьма интенсивной эксплуатации водоносного горизонта в мело-мергельной толще на территории водосбора р. Везелка и в целом Белгородской агломерации. То есть, интенсивным отбором воды, уже в настоящее время превышающим естественные ресурсы подземных вод района.

#### **1.2.4. Почва и подпочвенные грунты**

С учетом нормативных требований на участке, переданном под поля фильтрации, природная почва была снята при строительстве объекта. Причем по причинам двух направлений. Первое - экологическое. Несмотря на то, что сам термин «экология» в 50-е годы 20-го столетия ни в одной отрасли народного хозяйства практически не встречался, а экологическая направленность в стране не была провозглашена столь значимым фактором как сегодня, мероприятия, названные позже как экологические, по существу выполнялись. Второе связано с тем, что устойчивость дамб без снятия почвы, нельзя обеспечить.

Обращаем внимание на то, что участок полей фильтрации расположен в низовой части слабонаклонного плакора (равнинная водораздельная зона), примыкающей в склону долины реки. Кроме того это участок южной экспозиции причем в форме выступа.

ИГЭ 1 – почва. Такие участки отличаются наибольшей «иссушенностью» грунтов, наибольшим дефицитом влажности из всех участков, к примеру в водосборе р. Везелка. Что обуславливает формирование более тощих почв и меньшую их мощность (толщину). Обычная мощность почв на таких участках в районе не превышает 40см, а основном до 30см. Причем дополнительно обращаем внимание почвы тощие. Поэтому, когда говорим о

рекультивации участка, к примеру, под сельскохозяйственную пашню, то надо понимать, что толщина почвы на участке была до 30см.

Объемная плотность грунта -  $P_n = 1,79 \text{ г/см}^3$ , относительное содержание органических веществ -  $J_r = 0,8 - 0,12 \text{ д.е.}$

ИГЭ 2. Под почвой суглинки коричневые покровные макропористые просадочные по II типу. Последнее означает, что их структура разрушается от простого замачивания с потерей так называемой структурной прочности и несущей способности. Причем разрушается практически моментально как кубик сахара в теплой воде. С потерей объема 5 – 6% и более.

Совершенно очевидно, что под полями фильтрации просадочность суглинков «реализована» в полной мере.

Считаем необходимым пояснить, что генетически (по происхождению) покровные суглинки – это «захороненные» почвы, в которых определенная часть гумуса (но не весь) минерализовалась. О чем сегодня, не знают не только экологи, но, к сожалению, и агрономы и геологи. А знать надо, поскольку они влияют на решения, в том числе, к примеру, на общественных слушаниях проектов и в других случаях. Поэтому и поясняем.

Мощность  $m = 1,0 - 4,0 \text{ м}$ ;  $P_n = 1,96 \text{ г/см}^3$ ; связность (сцепление) -  $C_n = 37 \text{ кПа}$ ; угол внутреннего трения -  $\varphi_n = 26^\circ$ ; модуль деформации -  $E = 27 \text{ Мпа}$ ; коэффициент фильтрации -  $K = 0,2 \text{ м/сут.}$

ИГЭ 3 - песок серый, зеленовато-серый и серо-коричневый мелкий и глинистый палеогенового возраста (канев-бучакского ?), влажный и водонасыщенный. Последнее обусловлено увлажнением из карт ПФ.

Мощность  $m = 1,5 - 5,5 \text{ м}$ ;  $P_n = 1,86 \text{ г/см}^3$ ; коэффициент фильтрации -  $K = 1 - 2 \text{ м/сут.}$

ИГЭ 4 - суглинки желто-зеленоватые и оливково-зеленоватые палеогенового возраста тугопластичные с линзами песка.

Мощность -  $m = 3,0 - 3,5$ ; плотность объемная  $P_n = 1,91 \text{ г/см}^3$ ;  
коэффициент фильтрации -  $K = 0,3 \text{ м/сут.}$

### Специфические грунты

ИГЭ 1а - осадок в картах. Под водой в виде ила темно-серого местами и в осенний сезон сверху за счет покрыт темно-бурым налетом за счет отмирающих водорослей. В сухом виде (осушенных картах) макропористый, ноздреватый легкий со столбчатой отдельностью на всю мощность до 1,2 м и более и полигональными, преимущественно пентагональными блоками в плане. В донной части – по кровле песка уплотненные и тяжелые иссиня-черные корковые образования толщиной до 15 – 17 см. Представлены сульфидами металлов, подобно тому, что имеет место в фильтрующей подушке на дне отстойника (шламонакопителя) цитрогипса.

Является хорошим субстратом для произрастания высшей водной растительности, в основном камыша и рогоза.

Мощность -  $m =$  до 1,5; плотность объемная в сухом виде -  $P_n = 1,4 \text{ г/см}^3$ .

ИГЭ 1б - осадок по п. 1а, вынутый из карт и уложенный в дамбы для их наращивания. Это распространенный, обычный прием (метод) наращивания дамб для подобных гидротехнических объектов. По отдельным дамбам прослеживается до 3-х циклов укладки вынутого из карт осадка. По составу и свойствам он не отличается от слоя ИГЭ 1а. Но в низовой части дамб выше зеркала стока около 1 м и более заметны корки солей, свидетельствующие о значительной интенсивности испарения через грунты. По выводам авторов в подобных условиях интенсивность испарения через грунты настолько существенна, что ее в водном балансе ПФ необходимо учитывать.

Мощность переотложенных осадков в дамбах -  $m =$  до 3,5; плотность объемная в сухом виде -  $P_n = 1,5 - 1,6 \text{ г/см}^3$ .

ИГЭ 1в - осадок по п. 1б, вынутый из карт, смешанный с суглинком и уложенный в дамбы для их наращивания. Мощность такого грунта в дамбах -  $m =$  до 3,5; плотность объемная в сухом виде -  $P_n = 1,6 - 1,7 \text{ г/см}^3$ .

ИГЭ 1г - известняк - недопал и некондиция с известковых печей завода, уложенный на отдельных участках (не повсеместно) на гребни дамб для обеспечения несущей способности грунта и проходимости автотракторной техники.

Мощность такого грунта в дамбах -  $m =$  до 0,5; плотность объемная в сухом виде с учетом заполнителя – суглинка и осадка -  $P_n = 2,0 - 2,1 \text{ г/см}^3$ .

### 1.2.5. Растительный и животный мир

Состояние растительности, ее возможные изменения за счет влияния полей фильтрации оценены по материалам визуальных обследований. При этом мы не стали переписывать сведения общего характера в целом по области, как не имеющие никакого отношения к задачам проекта рекультивации конкретного участка ПФ Белгородского завода лимонной кислоты. К примеру, в отчете ООО «Экопроект ЦЧО» 2017г только 3 строчки из 2-х страниц, посвященных растительности, относятся непосредственно к состоянию вопроса на исследуемом участке.

В этих 3-х строчках записаны 2 положения, с которыми следует согласиться.

1. «Растительность на участке изысканий представлена однолетними травами и дикорастущими кустарниками».

2. «... растения, занесенные в Красные книги РФ и Белгородской области в пределах проектируемого объекта не выявлены».

По нашим натурным наблюдениям основными древесными и кустарниковыми видами, которые, заметим, растут только по обрамлениям ограждающих дамб, то есть по периметру ПФ, и поселились самосевом

являются клен ясенелистый, называемый также американский, как самый распространенный сорняк древесного типа, караечек из вязовых, называемый также на тюрский лад карагач (черное дерево), тополя двух видов, ясень, а также шиповник и бузина. Отдельно упомянем редкие кусты укусного дерева как, пожалуй, единственное свидетельство былой попытки рекультивации земли по южному обрамлению ПФ, с их низового фланга.

Эти растения, особенно древесные, редкие и имеют угнетенный облик. Угнетенность по нашим выводам обусловлена в целом природным дефицитом влаги на этом участке. А сама возможность произрастания, то есть всхожести развеянных семян и жизни растений обусловлена накоплением влаги от снега и ливней под наружными откосами ограждающих дамб. То есть, у подножия этих откосов.

Угнетенный облик или, по-другому, чахлый вид, при сопутствующем множестве засохших в малом (молодом) возрасте деревьев только подчеркивают неустойчивость (не стабильность) в многолетнем разрезе накопления влагозапасов в почво-грунтах вследствие чередования многоводных и маловодных лет.

Повторно обратим внимание на то, что до устройства ПФ древесных и кустарниковых пород здесь не было. И при ликвидации ПФ, восстановлении рельефа и почвенного покрова участка они исчезнут быстро. Потому, что восстановится режим влажности, почти с самым большим дефицитом влажности почв из всех окрестностей. Кроме «голых», или еще называют в местной топонимике «лысых» меловых бугров. Эти выводы необходимо использовать в решениях по биологической рекультивации, а именно: насаждения придется поливать. Какое, то время, минимум предварительно 2 – 3 лет. В течение которых под влиянием насаждений произойдет смена режима влажности почв в сторону снижения ее дефицита под влиянием лесонасаждений. Поэтому и необходимо строгое выполнение требований по уходу за посадками после

рекультивации. Чтобы не понимали так, как почти всегда, что посадили саженцы и на этом рекультивация закончилась. Она реально с посадкой только начинается.

Отдельно необходимо рассмотреть травяную растительность. И здесь конечно не достаточно ограничиться указанным выше замечанием: «Растительность на участке изысканий представлена однолетними травами...». На самом деле ситуация здесь несколько иная, хотя это не имеет никакого значения в контексте задач реальной нормативной рекультивации.

С наружные (внешние) откосы ограждающих дамб и их подножия покрыты дикорастущими травами. Хотя не только однолетними. К примеру, здесь есть 2 вида шалфея. Но они не однолетние.

А самое главное то, что по внутренним откосам дамб со стороны карт, их дну растут самосевные камыш и рогоз – активнейшие биофильтраторы – очистители стоков. Кроме того, камыш часто растет и на гребнях дамб, образуя не проходимые заросли. В зоне низовых карт растет и череда и другие представители высшей водной растительности (ВВР).

Однако не произрастают осоки и хвощи. Мы их упоминаем как геоботанические признаки повышенных концентраций растворенного в грунтовых водах кремния. И, что, по общеизвестным и в значительной мере выявленным нами в гидрогеологии региона закономерностям, сопровождается отдаленные последствия органического загрязнения грунтовых и подземных вод. Это позволяет сделать вывод о том, что в горизонтальном направлении в грунтах нет распространения воды из карт. По другому это называется нет латерального растекания воды из карт. Ведь в картах вода имеет повышенное содержание растворенной органики.

А из древесно-кустарниковых не растут ивы. Которых, в регионе насчитывается не менее 4-х видов.

**Главное - всех этих представителей водной растительности до устройства ПФ здесь не было.** Также как и то, что с высыханием карт,



что по нашим прогнозам на экспертном уровне завершится к августу – сентябрю 2021г водная и болотная растительность также пропадет. Поскольку среды для ее произрастания не будет.

На количественном уровне мы не беремся это прогнозировать сроки высыхания, так как регион сегодня не располагает исходными данными для балансовых расчетных прогнозов водо- и солеобмена в почвах и зоне аэрации. В регионе имеет место колоссальный дефицит необходимых для этого исходных данных. Практически их не достаточно для корректного выполнения соответствующих расчетов.

Таким образом, мы видим достаточно существенные изменения в состоянии растительности до и после устройства и эксплуатации ПФ. Также, как и ожидаемо, что с восстановлением природного режима влажности почв и грунтов зоны аэрации в растительном мире все восстановится. Под термином зоны аэрации понимается интервал от поверхности земли до уровня подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта. В данном случае в мело-мергельной толще на глубине 43 – 48м. Это неоспоримые факты, которые воочию видны «невооруженным глазом».

Животный мир специально не изучался. Известно, что видовой состав в зоне объектов, аналогичных ПФ расширяется. Поскольку появляются новые фации. Под фацией в классическом смысле понимается совокупность конкретных условий, в которых способны обитать популяции некоторых определенных симбиозов (биологических сожительств, обитающих в пределах общего ареала). Прежде всего, необходимо указать на обитание нескольких семей диких уток, дающих выводки, и залетные пары и стаи чаек. Даже в летний сезон 2020г при том, что за 3 года (с апреля 2017г) после прекращения подачи стоков на ПФ площадь акватории и объемы воды в картах сократились на 85 – 90%. То есть сократились размеры фации.

Отметим здесь, что по выводам авторов причин тому не две, как считают обычно даже специализированные организации, а три. Наряду с

потерями воды на фильтрацию (фильтрационные утечки) и на испарение с водного зеркала, необходимо учитывать и испарение с тела дамб. То есть, испарение с уровня воды в теле дамб при участии капиллярных и диффузионных процессов. Иначе водный баланс не сбивается (не сходится).

Представителей водных и земноводных животных в остатках жидкости в картах в 2019 – 2020г мы не наблюдали. По-видимому, вследствие повышения концентрации солей и других соединений в жидкости условий для их жизни нет. Но, поскольку живут утки и растут утята, они получают белковые соединения не только из водорослей, но, по-видимому, и из личинок насекомых. О последнем свидетельствует обилие личинок насекомых в илу (донном осадке) карт.

Также отметим, что из животного мира по обрамлению ПФ достаточно активно ведут себя такие землерои, как слепыши, часто в обиходе ошибочно называемые кроты. Кроме того, в 2020г на ПФ в зарослях практически постоянно можно увидеть зайцев.

Ничего необычного в перечисленных сведениях мы не видим. Отметим также, что, как и по растительному миру, животных, занесенные в Красные книги РФ и Белгородской области в пределах участка ПФ не выявлено.

#### **1.2.6. Техногенные условия участка**

Описание очевидных изменений в состоянии условий участка дается на основе натурных обследований и исторических картографических материалов. Техногенные изменения на участке, использовавшемся около 55 лет как в качестве полей фильтрации в основном состоят в следующем.

1. Изменения в рельефе. На месте трехстороннего достаточно пологого участка водораздела, а именно: между р. Везелка и двумя ярами (суходольными балками), где образуется как бы выступ с южной экспозицией и который использовался как пашня в своей граничной части – переходе к неудобьям на крутом склоне долины р. Везелка, были

построены поля фильтрации. Отметим, что такие участки - переход полой части рельефа в крутую в топонимике тюрского, а потом частично и южно-русского типа, назывались бурунами.

Такое место, характеризующееся практически максимальным дефицитом влаги в почвах и грунтах зоны аэрации, также с учетом минимальных затрат на сооружение карт, конкретно на перемещение грунтов, являлось по природным условиям оптимальным для размещения объекта. Вероятно, специалисты, проектировавшие ПФ, учитывали и удаленность от селитебной зоны, от водозаборов и геолого-гидрогеологические условия: а именно: учет защитной роли зоны аэрации, включая «процессы самоочищения» грунтовых вод в этой зоне. Под процессами самоочищения понимается 8 – 10 самостоятельных и взаимно обусловленных процессов. Анализ которых – тема отдельная, выходящая за рамки задач настоящего проекта. В данном проекте это не принципиально и практического значения не имеет.

Прежде всего, следует иметь ввиду, что поля фильтрации – это один из видов очистных сооружений стоков различных производств и коммунальных. В этих сооружениях в зависимости от климатических, геологических и других условий, в том числе состава и свойств самих стоков скорость (интенсивность) и степень очистки стоков увеличивается обычно не на много – всего в 2 – 4 раза. Но они - поля фильтрации - самый дешевый и самый простой вид очистных сооружений. В связи с последним он, во-многом, и самый надежный. Особенно с учетом не строгих требований к эксплуатации. Определенные последствия в части негативного, но приемлемого влияния на подземные воды допускались. И это называлось концепцией управляемого влияния на качество подземных вод. Чего часто бывает достаточно и что эффективно в эколого-экономическом плане. Более сложные системы очистки при этом не нужны. Как и в данном случае, для работы завода лимонной кислоты до продвижения городской застройки к его полям фильтрации.

Физически изменения в рельефе состоят в устройстве бессточной системы карт, образующих поля фильтрации, общей площадью по юридическим данным 21,4га

Карты – это участки ограниченные дамбами: ограждающими с внешней стороны и разделительными внутри полей фильтрации. Глубина рабочая карт в зависимости от климатических и других условий (глубина заполнения стоками) обычно 2 – 3 м

2. Изменения условий природного водообмена. Указанные в п. 1 изменения поверхности (рельефа) и сами по себе изменяют условия природного водообмена.

3. Фактически это изменения соотношения в балансе расходования атмосферных осадков на три части, так называемые в специальной литературе статьи расхода: 1 - испарение, 2 - поверхностный сток и 3 - инфильтрация. Последнее означает просачивание в грунты. Причем в новых – техногенных - условиях в сторону увеличения инфильтрации. Прежде всего, за счет того, что участок «отгорожен» дамбами (рис. 3 – 5).

В изменениях баланса природного водообмена также значительна роль дополнительных источников. В период функционирования ПФ в водном балансе участка существенное значение имел объем (расход) стоков, поступающих с завода. До 2014г это 700м<sup>3</sup>/сут. С 2014 до 17 апреля 2017г до 1250м<sup>3</sup>/сут. С последней указанной даты стоки ни на поля фильтрации, ни в отстойник шлама цитрогипса не подавались. Это физически не возможно, так как стоков этих нет, а подающий трубопровод демонтирован был практически сразу после остановки производства.

Накопленные в картах и грунтах воды расходовались на инфильтрацию с последующим испарением по контуру капиллярной каймы с боковой и нижней границы «висячей» зоны водонасыщения по авторской концепции А. Т. Скиданова и Г. К. Бубновой и на испарение двух достаточно различных по механизму типов: с зеркала воды в картах и с уровня капиллярной каймы в дамбах.

Также, если задачу ставить в строгой постановке, то определенное значение имеет транспирация - испарение растениями – камышом и рогозом.

### **1.3. Исходные условия рекультивации**

#### Существующее положение

Поля фильтрации (ПФ) для производственных стоков завода лимонной кислоты эксплуатировались 52 – 53года.

Рис. 3 План полей фильтрации. М 1: 3000

Рис. 4. Гидрогеологический разрез I - I к плану полей фильтрации.  
М. 1 : 1000

Рис. 5. Гидрогеологический разрез II - II к плану полей фильтрации.

М. 1 : 1000

Морфологически это гидротехническое сооружение обычного типа на слабо наклонном ровном рельефе. Направление уклона поверхности участка на юг. То есть, это склон южной экспозиции.

Остальные особенности, важные для понимания характеристики участка, мы привели выше в разделах 1.2.5 – 1.2.6. Потому, что зарегулировать в какую-либо общую схему все аспекты решаемых задач проектов рассматриваемого типа, предписываемую требованиями практически не возможно.

На участке (на месте) полей фильтрации до их строительства по архивным данным никаких объектов не было. Так, на аэроснимках 1942г на участке объектов нет. Так же нет объектов на государственной карте М 1 : 25000 съемки 1956г и обновленной в 1965г. Здесь была пашня.

#### Морфометрические данные по полям фильтрации

Поля фильтрации, имея общую площадь 21,4га, включают 30 карт. Природная отметка поверхности участка 169 - 186м.

Строительная высота дамб 4,5 – 5,5м, рабочая глубина карт 1,5 – 2,5м. Площадь зеркала карт занимала около 60% общей площади ПФ.

1.Объем накопленных осадков, находящихся в чашах карт и ранее вынутых из чаш и уложенных в дамбы, по данным наших исследований



составляет около 195тыс. м<sup>3</sup> при их плотности в воздушно сухом виде 1,34т/м<sup>3</sup>. Сразу же отметим, что этот объем корреспондирует с нашими расчетными оценками возможного накопления этих осадков по объемам подачи стоков и содержанию сухого остатка в стоках за историю эксплуатации ПФ. Такие оценки для рассматриваемого объекта выполнены впервые. Приводим их.

Согласно данным завода с 1964г до 2014г на ПФ в среднем подавалось 700м<sup>3</sup>/сут стоков. С 2014 по апрель 2017г подавалось 1250м<sup>3</sup>/сут стоков.

Примерный объем стоков -  $V_{ст}$ , поданных на поля фильтрации за весь период их эксплуатации составляет:

$$V_{ст} = 700\text{м}^3/\text{сут} \times 365\text{сут} \times 50\text{лет} + 1250\text{м}^3/\text{сут} \times 365\text{сут} \times 2,3\text{года} = 12775000 + 1049000 = 13824000 \approx 14000000\text{м}^3. \quad (1.1)$$

По данным отчета проф. Свергузовой С. В. (2012г, г. Белгород, БГТУ им. В. Г. Шухова) стоки содержат 5 – 6% сухого остатка. Поясняем, что под сухим остатком понимается сухое вещество, включая взвешенные вещества и растворимые вещества – соли и часть органического материала. То есть, все то, что не испарилось при выпаривании и высушивании остатка от испарения при температуре 107°C. Это технический показатель, но очень важный.

По нашим оценкам величина испарения только с зеркала в картах с учетом температуры подаваемых стоков составляет не менее 800мм/год. При площади ПФ 21,4га и зеркала карт 60% от общей площади ПФ объем испарения в пределах зеркала карт составит:

$$V_{и} = 214000 \text{ м}^2 \times 0,6 \times 0,8\text{м/год} : 365\text{сут} \approx 280 \text{ м}^3/\text{сут}. \quad (1.2)$$

При 5% сухого вещества это в первом приближении соответствует массе осадка:

$$M_{г} = 280 \times 0,05 = 14\text{т/сут} \times 365\text{сут} = 5110\text{т/год}. \quad (1.3)$$

За 52 года расчетная масса осадка в чашах карт - называемых как донные осадки - примерно равна:

$$M_{сум} = 5110\text{т/год} \times 52\text{года} \approx 266000\text{т}, \quad (1.4)$$

что при объемной плотности осадка воздушно сухого  $1,35 - 1,45 \text{ т/м}^3$  соответствует его объему  $183 - 197 \text{ тыс. м}^3$ , в среднем  $190 \text{ тыс. м}^3$ .

По материалам наших исследований с учетом данных отчета об инженерно-геодезических изысканиях ООО «Геоцентр» (г. Воронеж, 2017г) объем избыточного грунта на участке ПФ, то есть грунта, привнесенного на участок ПФ в ходе их эксплуатации составляет  $195 \text{ тыс. м}^3$ . Что, как могут отметить специалисты, очень близкое совпадение. Однако, на первый взгляд, маловероятное - расхождение составляет всего  $2,5\%$ . И мы с ними согласимся, поскольку  $2,5\%$  маловероятное совпадение. Представляется, что здесь ключ в двух исходных данных.

Первое – это величина испарения с зеркала в картах. Заведомо ответим, что для оценки наших результатов и выводов необходимы специалисты, имеющие реальный опыт исследований в этой сфере. Мы приняли оптимальную величину среднегодового испарения с зеркала водоема подобного типа.

Второе - содержание сухих веществ в стоках. Причем не как таковое по методике определения в конкретных пробах, а то которое называется средневзвешенным по объемам взносов за период эксплуатации ПФ. Здесь приходится предполагать, что данные отчета Свергузовой С. В. 2012г попали в тот диапазон, который подходит как понятие средневзвешенного значения показателя.

Учитывая два обстоятельства, а именно: то, что технология самого процесса получения лимонной кислоты и все сопутствующие ей процессы оставались одними и теми же на протяжении всей длительной истории этого производства и, как частное, от первого - относительное постоянство состава и температуры стоков, подаваемых на поля фильтрации, полученные результаты с близкими значениями объемов донных осадков, вычисленных двумя способами оказываются не случайными.

Прежде всего, по величине испарения с зеркала карт. Мы приняли оптимальное значение испарения на основе длительного собственного

авторского опыта исследований и проектирования с 1979г. Для справки - основные этапы развития этого опыта включают следующие.

А. Исследование баланса расходования осадков в бортах карьеров горнодобывающих предприятий Северного Казахстана на испарение, поверхностный сток и инфильтрацию 1979 – 1984г.

Б. Исследование и прогноз баланса накопителей-испарителей дренажно-сточных вод горнодобывающих предприятий Северного Казахстана 1982 - 1986г.

В. Прогнозные расчеты и проектные решения по защите от подтопления застроенных территорий Прикаспийских областей 1991 – 1995г.

Г. Прогнозные расчеты и проектные решения по водоотведению крупных животноводческих комплексов региона Центрального Черноземья (ЦЧО) 2002 – 2009г.

Существенная часть авторских результатов и выводов по перечисленным выше объектам приняты были за научно-методическую основу в отрасли.

2. На поля фильтрации было завезено и уложено на гребни дамб известняка «недопала» в объеме 3000м<sup>3</sup>. «Недопал» - это куски известняка, которые в печах для производства извести путем обжига известняка дровами, углем или газом не «обожглись». На поля фильтрации «недопал» укладывался и как способ его утилизации и как способ обеспечения устойчивости и несущей способности дамб для проезда автотракторной техники.

В экологическом плане размещение известняка не представляет никакой опасности. Потому, что известняк как сырье для извести, которая используется в 2-х циклах производства продукции – лимонной кислоты - пищевого продукта. На начальной стадии технологии для подщелачивания раствора, и на конечной стадии для нейтрализации раствора. То есть, по факту производные от известняка, в первую очередь, известковое молоко разрешены к контакту с пищевыми продуктами.

Кроме того и прежде всего, известняк по своему генезису, являющийся исходно биохимическим осадком теплых морей не входит в перечень опасных для экологии и здоровья людей материалов.

Но, это материал, которого в природных условиях не было в этом месте – на участке полей фильтрации. Поэтому при рекультивации мы предусматриваем отдельную, по отраслевой терминологии селективную выемку и использование известняка – «недопала».

3. Хотя и в не существенных объемах на полях фильтрации есть материалы, которые в проекте рекультивации необходимо учесть. Это перепускные трубы между картами. Они уложены в разделительные дамбы на глубине 1,0 - 1,2м от отметок гребней дамб. Асбестовые безнапорные, обычный диаметр 150мм. Длина средняя 5,5м. При количестве карт 30 общее количество перепусков 29, а общая длина труб асбестовых, подлежащих извлечению из грунтов в дамбах и вывозу, составляет  $\approx 160$ м.

4. На поля фильтрации после остановки их работы в апреле 2017г не санкционированно завозится мусор бытовой и строительный. По результатам наших обследований на 15 сентября 2020г такого мусора непосредственно на полях фильтрации накопилось не более 50м<sup>3</sup>. Больше его завезено на прилегающие к ПФ участки. Но это участки, не входящие в контуры арендуемых земель АО «Цитробел». Здесь такого мусора накопилось до 200м<sup>3</sup>. Это вроде бы и не много. Но опасно в том смысле, что в таких случаях всегда до конца не известно, что же в его составе имеется. Необходим контроль состава, в данном случае уполномоченными органами власти. И необходимы их действия по вывозу этого мусора. А не его «закапывание», как это сделано на склоне Павлинова Яра у скважины № ИЭ 1.

5. Решения по ликвидации подающего стоки трубопровода будут рассмотрены в отдельном проекте.

6. Также отдельно, за рамками настоящего проекта, необходимы мероприятия по ликвидации последствий рекультивации карты №1, что

было осуществлено в рамках так называемой опытной рекультивации. Материалы натурных исследований, в том числе бурения, показывают, что в ходе этих так называемых опытных работ на площади карты №1 подрядчиком была вырыта яма с извлечением песка природного происхождения, определяемого нами как ИГЭ 3 песок серый, зеленовато-серый и серо-коричневый мелкий и глинистый палеогенового возраста предположительно каневско-бучакского возраста. Песок заскладировали и используют для реализации, а в яму засыпали мусор, перекрыв сверху местным грунтом. То есть грунтом дамб. Конечно, это далеко от того, что требуется при рекультивации любого типа.

#### Специфические данные по объекту

1. На протяжении длительного времени поля фильтрации БЗЛК числились как крупный объект, угрожающий загрязнением подземных вод без каких либо объективных подтверждений.

Только в 2003г в работе, выполненной по договору с заводом лимонной кислоты институтом ВИОГЕМ, было определено, что нет предпосылок для прямого поступления стоков из полей фильтрации в водоносный горизонт в мело-мергельной толще. Который является основным источником водоснабжения и в регионе и г. Белгорода. И которому нет альтернативы.

Но механизм «работы» рассматриваемых полей фильтрации, как одного из наиболее распространенных видов очистных сооружений, в указанной работе не был раскрыт даже на уровне постановки задачи. Было просто «объявлено», что некоторое незначительное количество воды из полей фильтрации «транзитом фильтруется в водоносный горизонт меловых отложений» (стр. 39 отчета).

Приведенное, как буквальная цитата из отчета, несмотря на общий характер, в главном правильно. А именно: в отсутствии «смыкания» зоны насыщения грунтов непосредственно под картами полей фильтрации и водоносного горизонта в мело-мергельной толще. Во многом, такие выводы связаны с тем, что изыскательскими скважинами не были вскрыты

подземные воды в мело-мергельной толще и не были отобраны из этих интервалов пробы. И, соответственно, не были получены прямые результаты по составу подземных вод в мело-мергельной толще. Кроме пробы из скважины №844г.

По факту поля фильтрации завода лимонной кислоты на фоне сложившейся природно-техногенной ситуации не являются объектом, непосредственно угрожающим ущербом качеству и ресурсам подземных вод.

Термин «природно-техногенная ситуация» в данном случае мы применяем как нормативный термин. Фактически мы вынуждены включить рассматриваемый аспект в тему специфических условий не по объективным обстоятельствам, а по причине «ангажированности и не до изученности проблемы». Отметим, что это отнюдь не простая и теоретическом и в прикладном планах задача. Но, самое главное, еще раз подчеркиваем, по факту нет смыкания зоны насыщения грунтов под картами ПФ и зоны полного водонасыщения в мело-мергельной толще. А миграция (перемещение) влаги, а тем более растворенных в ней компонентов в интервалах не водонасыщения, остается не достаточно изученной.

2. По материалам наших исследований поля фильтрации завода лимонной кислоты не являются прямым источником загрязнения подземных вод в мело-мергельной толще. И тем более после отключения подачи стоков на ПФ с апреля 2017г.

3. К специфическим для искомого объекта - участка ПФ - необходимо отнести максимальный дефицит влажности в мезо- и микрорельефе относительно среднего значения в регионе. В том числе и за счет максимальной испаряемости. Это природные особенности участка.

4. По химическому составу донных осадков они не относятся к опасным для окружающей среды.

5. Обратим внимание всех, кого реально интересует проблема и рассматриваемого объекта и аналогичных объектов, в том числе полей

фильтрации сахарных заводов, на то, что наши исследования в составе проектно-изыскательских работ по данному объекту имеют кроме практических выводов и важнейшие теоретические результаты. Которые позволяют обосновывать проектные решения по рекультивации ПФ на высоком уровне.

6. Без учета показателей испарения с зеркала воды в картах и испарения с УГВ в грунтах дамб проблема не решаема. Этот наш вывод имеет значение, в том числе для аналогичных объектов - полей фильтрации сахарных заводов, спиртовых заводов и других подобных предприятий.

## **2. Эколого-экономическое обоснование решений по рекультивации участка**

### **2.1. Экологическое и экономическое обоснование проектируемых мероприятий и технических решений по рекультивации земель**

1. Обращаем внимание, прежде всего, на то, что стоки, подаваемые на поля фильтрации - это стоки от производства пищевого продукта. Уже это в определенном смысле предопределяет сектор видения проблемы. А именно: заведомо не могут быть стоки «страшно опасными» для окружающей среды, если они вышли как отход в последней фазе технологического процесса производства пищевого продукта – лимонной кислоты.

2. То что, поля фильтрации, как и отстойник шлама гипса иногда (эпизодически) давали гнилостный запах из приемных (верхних) карт есть факт. Почему так получалось. Ведь не все же время поля фильтрации давали запах. И именно эпизодичность выделения запаха указывает однозначно, что выделение запаха – не принципиальная неизбежность полей фильтрации как таковых и что этим, соответственно, можно управлять. Имеется ввиду в прошлом. А сегодня, имея ввиду задачи рекультивации участка, указанный факт не лишний и важен под тем углом зрения, что данные поля фильтрации

как объект не является опасным. Ведь всего-навсего, органика в приемной карте, накопленная за время холодного периода (зимние месяцы) с прогревом в апреле месяце начинала бродить. От этого и шел запах. Предпринимаемых мероприятий по снижению концентрации органики в подаваемых на ПФ стоках на фоне увеличения объемов производства оказалось не достаточно. Но главное то, что поля фильтрации оказались в городской черте.

3. Грунты донного осадка и «свежие», отобранные непосредственно с дна карт, и давно вынутые и уложенные в дамбы карт, по результатам лабораторных исследований в ходе предпроектных изысканий не содержат веществ, представляющих экологическую опасность.

В частности, водные вытяжки из этого осадка имеет сухой остаток даже меньше на 17%, чем подпочвенные грунты в контрольной точке. За которую мы приняли точку у нашей изыскательской скважины № ГЭ 1 у лесопосадки, в 650м севернее и выше по рельефу от полей фильтрации. Заведомо вне зоны их влияния на почвы, грунты и грунтовые воды.

4. Факт, изложенный выше в п. 3, корреспондирует с тем, что с 80-х годов прошлого века - с переводом технологии на ионообменные способы очистки продукта – лимонной кислоты, то есть, около 35 – 40 лет назад возможности поступления, к примеру, тяжелых металлов и их соединений и в отстойник шлама цитрогипса и в карты полей фильтрации стали существенно ограниченнее.

5. На подземные воды поля фильтрации если и оказали влияние, то достаточно ограниченное и в пространстве и по степени изменения состава. И утверждать о формировании очага загрязнения в подземных водах под полями фильтрации реально не приходится. Причина того заключается в специфической схеме водо- и массообмена в условиях зоны аэрации и формирования «нависающей» капиллярной каймы под картами полей фильтрации. «Смыкания» гравитационной воды в грунтах зоны полного водонасыщения непосредственно под полями фильтрации и в мелу - на глубине около 43 – 48м нет. «Разрыв» между этими водами, называемый



зоной аэрации, составлял в процессе эксплуатации полей фильтрации 35 – 40м. Именно этот разрыв явился одним из основных, определяющих факторов в «защитном» эффекте грунтов, разделяющих чаши (ложи) карт и подземные воды.

6. Механизм и кажущаяся феноменальность этого явления – весьма значительного барьерного (защитного) эффекта за счет зоны аэрации - освещена в специальных публикациях, в том числе и авторами настоящего проекта на примерах ряда объектов.

По нашим выводам, полученным на основе материалов изысканий и опыта исследований, значительная роль в защите подземных вод от загрязнения интервала геологического разреза от дна карт до уровня подземных вод в мело-мергельной толще на глубине 43 – 48м обусловлена, в том числе, проявлениями геохимических барьеров. Подобно тому, как это имеет место в отстойнике шлама цитрогипса с проявлением сульфат-редукции непосредственно в грунтах дна карт. Это в основном пески каневско-бучакского возраста. По сравнению с участком отстойника на полях фильтрации здесь дополнительно проявляется эффект гидрогеохимического барьера, причем в постановке как граничное условие и на нижней границе зоны полного водонасыщения под картами, в ее переходе в зону «сухой фильтрации». То есть, в зоне, где испарение так называемых «висячих» или «нависающих» вод уравнивается с их поступлением из карт. И ни о каком «транзитном» расходе жидкой воды с поступлением ее в водоносный горизонт в мело-мергельной толще по терминологии института ВИОГЕМ в отчете 2003 речи быть не может.

7. По предварительным обсуждениям, в первую очередь, в 2018г администрации г. Белгорода (заседание Комиссии по рекультивации в 2018г) участок земли полей фильтрации предусматривается с предложения областного управления Роспотребнадзора засадить ПФ лесопарковыми видами деревьев и кустарников. И какое то время использовать земли

рекультивируемого участка как земли лесонасаждений. Это для того, чтобы воздух города был чище. Что актуально для г. Белгорода.

8. С учетом совокупности всех обстоятельств основное содержание (идея) проектных решений по рекультивации ПФ состоят в следующем.

8.1. Практически полностью восстанавливается рельеф, послойное залегание грунтов – песков, суглинков и покрытие почвенно-растительным слоем.

Предусматривается исключительно селективная (раздельная) выемка и использование (утилизация) грунтов в зависимости от их состава и свойств. Для реализации этого принципа нами в разделе 1.2.4 выделены следующие виды грунтов и материалов.

8.1.1. Трубы асбестовые, использовавшиеся как перепускные между картами. Диаметр 150мм, не напорные. Их насчитывается порядка 160м. Собираются и увозятся для сдачи на полигон отходов.

8.1.2. Щебень из известняка на гребнях части дамб, как покрытие проезжей части. Объем щебня определен обмерами при обследованиях и с примесями землистого осадка составляет 3000м<sup>3</sup>. Снимается и вывозится для укладки в качестве упорных призм по периметрам отвалов грунта.

8.1.3. Грунты природные - суглинки покровные в теле дамб. Используются на месте для выравнивания и планировки.

8.1.4. Грунт – осадок старый, давно вынутый из карт и уложенный в дамбы и грунт - осадок в картах по месту своего образования. Всего грунта - осадка, определенного как осадок карт, то есть как новообразование, 195,0тыс. м<sup>3</sup>. В эту сумму вошел и объем грунта – осадка, оставляемого на месте, на полях фильтрации в качестве плодородного слоя из расчета его толщины 40см. Объем оставляемого грунта осадка при этом составляет:

$$V_{\Pi} = 21,4 \text{ га} \times 10000 \text{ м}^2 \times 0,4 \text{ м} = 85600 \text{ м}^3 \quad (2.1).$$

При этом объем избыточного грунта, подлежащий вывозу составляет

$$V_{\text{изб}} = 195900 - 85600 = 109400 \text{ м}^3 \quad (2.2).$$

Из них 9,0тыс. м<sup>3</sup> будет увезено на отстойник цитрогипса для использования в качестве плодородного грунта. Таким образом, чтобы восстановить рельеф и плодородный слой, следует вывезти и распределить 100400м<sup>3</sup> грунта - осадка. Он экологически безопасен - 5-й класс опасности.

8.2. Авторами настоящего проекта предлагается для решения этой проблемы 2 варианта на основе использования площадок двух ближайших карьеров (**вариант I**) или одного (**вариант II**). Тем самым будет решено сразу, одним действием 4 задачи.

### **Вариант I**

Первое. Рекультивация полей фильтрации, именно ее технический этап.

Второе. Рекультивируется участок ближайшего заброшенного карьера мела, трасса транспортировки грунта до которого составляет 1650м. Это карьер мелового цеха в с. Стрелецкое (см. рис. 1 и рис. 6) на протяжении более 30лет остается как белое пятно в ландшафте. Предлагаемая общая схема организации площадки бывшего карьера с целью ее рекультивации показана на рис. 7 и 8. Технологические детали рассматриваются в разделе по организации работ. На основе расчетных проработок устойчивости борта (склона) мы предлагаем 3-х ярусное его оформление или по-другому 3-х террасный профиль.

Рис. 6. Ситуационный план района полей фильтрации  
и отвалов грунта с указанием трасс его перевозки . М 1 : 10000

Рис. 7. План отвала грунта №1 на участке закрытого карьера  
мелового цеха. М 1 : 2000

Рис. 8. Разрез А – А к плану отвала грунта №1 на участке  
закрытого карьера мелового цеха. М 1 : 500

Общая площадь участка, включая чашу карьера и его борт, 1,8га. Здесь предусматривается разместить  $15900\text{м}^3$  грунта – суглинка с осадком. Также сюда завозится  $1300\text{м}^3$  щебня известняка с гребней дамб ПФ. Используется он для укладки по периметру в форме упорных призм. Это и для геомеханической устойчивости откосов и против размыва. Производится техническая и биологическая рекультивации. В том числе, с посадкой особенно на верхних террасах меловой сосны и акции желтой, как видов устойчивых к засушливым условиям.

Третье. Не менее важное решение - это рекультивация «дикого» карьера песка, расположенного в левом, западной экспозиции склоне Шевелева Яра. Расстояние между центрами ПФ м указанного «дикого» карьера по грунтовой дороге 1550м. Расположение карьера показано на рис. 6.

План и разрез показаны на рис. 9 и 10.

По всей видимости, добыча песка ведется десятки лет. По нашей оценке на основе реконструкции рельефа с участка вывезено порядка 220 – 250 тыс. м<sup>3</sup> песка.

Кроме, очевидного, по видимому, нарушения законодательства и по разработке недр (добыча сырья), и ущербу земле и «подработке» лесонасаждений, самое главное мы видим в прямой угрозе обрушений забоев.

Которые ведутся с самыми серьезными нарушениями по устойчивости горной выемки и безопасности производства работ. Забой высотой 15 – 17м с вертикальной верхней конечной частью до 10м в начальный момент после ухода ковша экскаватора - рабочего органа типа прямой механической лопаты, значительно превышающей пределы для таких грунтов, способен обрушиться в любой момент и в любом месте на фронте (протяжении) около 250м. Сами того не понимая, «разработчики» применяют одну из технологий, на базе применения которой были даже докторские диссертации и избрание в членкоры АН СССР при которой требуется управлять гравитационным разрушением массива в забоях. Но для этого необходима и другая техника, и другая схема и организация работ. И соответственно другие люди.

Рис. 9. План отвала грунта №2 на участке «дикого» карьера  
песка. М 1 : 2500



Рис. 10. Разрез Б – Б к плану отвала грунта № 2 на участке  
«дикого» карьера песка. М 1 : 500

Опасность жизни начинается от опасности самим «разработчикам». Уже тем, что «берут грунт «обрушением забоя на себя», до опасности жизни людей и животных, которые там могут оказаться в любое время.

Четвертое - это и есть указанное выше снятие непосредственной опасности жизни и здоровью людей вследствие прямой угрозы обрушений, оползней и других деформаций в забоях «дикого» карьера.

8.2.1. Так же, как и на карьере №1 проводится подготовка площадки отвала для приема грунта – осадка с суглинком, который после работ на отвале №1 и увоза  $9000\text{м}^3$  на отстойник шлама цитрогипса, останется  $100400\text{м}^3$ . Но отличие состоит в том, что здесь мы вынуждены и должны выполняживать профиль откоса (забоя), не снимая грунт сверху, так как иначе придется уничтожить все лесонасаждения. Потерять их для города и района. Потерять их для людей.

Поэтому применяем принцип контрфорса. То есть, сделаем в данном случае «подпор» или «противовес» для обеспечения устойчивого профиля. Но работы в таких условиях в целях обеспечения безопасности необходимо вести фронтальной (боковой) и трехступенной заходкой, начиная с южного фланга. Где меньше высота уступа до полного его выклинивания в точке заезда. И продвигаться на северо-восток сразу тремя уступами (террасами). Формируя профиль, как показано на рис. 10. Это наша концептуальная схема технической рекультивации. А технологические схемы работ должны решаться в отдельном проекте организации работ. Как и по отвалу №1.

8.2.2. С северного фланга по ходу продвижения указанного трехступенного забоя или, по другому трехтеррасного склона, (после завершения работ) ) устраивается съезд в яр к полевой грунтовой дороге.

8.2.3. На мероприятия по п. 8.2.1 и 8.2.2 израсходуется весь избыток грунта – осадка с суглинком, оставшийся после рекультивации карьера мелового цеха (отвала грунта №1).

Для удобства понимания читающими, и чтобы они поняли излагаемое решение быстрее, «вернемся к цифрам».

На стр. 42 показано, что после того, как мы расходуем на покрытие земли (поверхности) полей фильтрации, площадь которых всего 21,4га,

грунта-осадка  $86500\text{м}^3$  из общего его определенного нами объема  $195000\text{м}^3$ , останется как избыточный объем грунта –осадка  $109400\text{м}^3$ .

Из них, что решено в «Проекте рекультивации отстойника шлама цитрогипса завода «Цитробел», что  $9000\text{м}^3$  будет вывезено для указанных нужд.

А на рекультивацию карьера мелового цеха расходуется  $15900\text{м}^3$ .

Таким образом, остается :

$$V_{\text{ост}} = 195000 - 85600 - 9000 - 15900 = 84500\text{м}^3. \quad (2.3)$$

Этот объем грунта и определен проектом на укладку и закрытие забоя «дикого» карьера , в первую очередь, как мероприятие по ликвидации непосредственной опасности (угрозы) жизни людей обрушениями, оползнями и деформациями не узаконенной во всех отношениях горной выемки, как и добычи песка.

Из них  $74900\text{м}^3$  грунта укладывается в основное тело контрфорса, а остальные  $9600\text{м}^3$  будут уложены в съезд, организовываемый с северного фланга.

8.2.4. Также, как и на отвале №1 по периметру в низовой части каждого уступа (яруса) укладывается упорная призма из щебня – известняка «недопала», вывозимого с полей фильтрации. На участок рекультивации «дикого» карьера этого известняка укладывается  $1700\text{м}^2$ .

8.2.5. Изложенное выше обязывает подбить итог в форме таблицы баланса грунтов (табл. 2.1).

8.2.6. Работы по технической рекультивации, как и практически полностью все земляные работы, в целях обеспечения качества работ, особенно селективной выемки грунтов и безопасности производства, и с учетом того, что грунт- осадок и суглинок быстро при дождях может раскисать необходимо проводить с теплый период года, но когда нет продолжительных и обильных дождей.

8.2.7. С учетом характера грунтов, также в ходе работ необходимо проводить мероприятия по пылеподавлению, особенно на участке бывшего

карьера мелового цеха ввиду близкого расположения частной жилой застройки.

Таблица 2.1 - Баланс грунтов по объектам при варианте I технической рекультивации, м<sup>3</sup>

№ п. п.	Наименование и источник грунта / объем грунта		Потребитель грунта / объем грунта				Примечания
	Поля фильтрации	Другие					
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Известняк «недопал» 3000	Нет	Поля фильтрации / 0	Участок №1 / 1300	Участок №2 / 1700	Отстойник шлама гипса / 0	
2	Осадок карт с суглинком / 195000	Нет	Поля фильтрации / 85600	Участок №1 / 15900	Участок №2 / 84500	Отстойник шлама гипса / 9000	
Сумма	198000		85600	17200	86200	9000	

Средние расстояния перевозки грунтов с полей фильтрации на участки составляют : в карьер мелового цеха 1650м, в «дикий» карьер песка 1550м.

Затраты на перевозку грунта в объеме 9000 м<sup>3</sup> в отстойник шлама цитрогипса учтены в соответствующем проекте.

## Вариант II.

8.2.8. Предусмотрен использование для утилизации избыточного грунта только «дикого» карьера песка.

Места там для укладки грунта хватает и в более значительных объемах.

А не только тех 15900м<sup>3</sup>, которые в варианте I предусмотрены к укладке в карьере мелового цеха. В остальном оба варианта одинаковы.

Таблица 2.2 - Баланс грунтов по объектам при варианте II технической рекультивации, м<sup>3</sup>

№ п. п.	Наименование и источник грунта / объем грунта		Потребитель грунта / объем грунта				Примечания
	Поля фильтрации	Другие					
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Известняк «недопал» 3000	Нет	Поля фильтрации / 0	Участок №1 / 0	Участок №2 / 3000	Отстойник шлама гипса / 0	
2	Осадок карт с суглинком / 195000	Нет	Поля фильтрации / 85600	Участок №1 / 0	Участок №2 / 100400	Отстойник шлама гипса / 9000	
Сумма	198000		85600	0	103400	9000	

### 8.3. Биологическая рекультивация участка полей фильтрации

8.3.1. Состоит в посадке саженцев местных пород – кустарников (3850 шт.) и деревьев (20020шт.) и трав. Породы подобраны с учетом предполагаемого использования земли рекультивируемого участка на начальный период как для охраны лесов. В принятом классификаторе это № 10.4.

Такое решение будет способствовать оздоровлению атмосферы, что актуально для этой части города как для промышленной зоны.

8.3.2. Производится уход за насаждениями в первые 2 года.

8.3.3. Осуществляется мониторинг за состоянием воздуха атмосферы, воздуха почвы, поверхности земли, насаждений и подземных вод с организацией станции мониторинга на период 10лет.

8.3.4. При необходимости проводится научно-методическое сопровождение мониторинга и содержания территории рекультивированного участка, особенно с учетом его положения в зоне формирования запасов

подземных вод, в том числе утвержденных и состоящих на государственном балансе.

**9. Стоимость работ** посчитана по сметной базе 2001г с учетом всех сопутствующих работ. **В ценах 3кв. 2020г по варианту I согласно сводному сметному расчету стоимость работ** составляет без НДС **48787721** рублей, с начислением 20% НДС **58545265** рублей. **По варианту II** без НДС, **43722412** рублей, с начислением 20% НДС **52466894** рублей.

10. Обаими вариантами нормативные цели рекультивации – восстановления рельефа и улучшения ландшафта путем озеленения выполняются в полной мере и по существу.

План биологической рекультивации полей фильтрации на рис. 11.

11. С учетом того, что по материалам изысканий, как ранее выполненных, так и в рамках настоящих ПИР, дать расчетную оценку ущерба окружающей среде за счет обычно предполагаемого вноса в грунты под картами ингредиентов из стоков с практически приемлемой точностью невозможно ввиду весьма существенной неоднородности концентраций ингредиентов, которые возможно предполагать в качестве показательных.

Обычно такая ситуация характерна, когда влияет несколько факторов и среди них нет явно доминирующего.

Применительно к исследуемому участку практически это означает, на содержание различных ингредиентов могли сказаться и природные влаго- и массообмена, и процессы, обусловленные использованием земли как пашни на сопряжении плакора и склона.

После принятия решений по варианту рекультивации будет дана оценка ущерба за счет выбросов (выхлопов) машин и механизмов при рекультивационных работах.

12. Ущерб от поступления в подземные воды ингредиентов не определялся, поскольку по материалам изысканий такого поступления не наблюдается. Для выявления такого поступления сравнивается состав воды в фильтрационном потоке выше и ниже по потоку от контролируемого

объекта, в данном случае полей фильтрации. Сравнивается состав воды в исследуемом водоносном горизонте и по площади. Это общий принцип контроля.

Анализы воды по пробам, отобранным из скважин, пробуренным нами с их расположением таким образом, чтобы решить эту задачу, указывает на незначимость различий в составе воды в водоносном горизонте в мелу выше полей фильтрации в 100 и 600м (скв. ГЭ1 и ГЭ2), как фоновый и ниже полей фильтрации в 20 и 250м (скв. ГЭ4 и ГЭ5).

То же самое и по составу воды по боковым границам (скв. ГЭ6 и ГЭ7). Причем состав воды не только не имеет в целом значимых различий, но по некоторым важным показателям ниже полей фильтрации по фильтрационному потоку как бы даже «лучше».

К примеру, содержание таких показателей, важнейших с точки зрения диагностики загрязнения подземных вод от объектов типа полей фильтрации находящихся «с низовой стороны» ПФ, на 20 – 45% меньше, чем в воде скважины ГЭ1 с «верховой» их стороны в 600м. Поэтому-то, в частности, и нельзя говорить, что рассматриваемые поля фильтрации сказались на составе подземных вод в мелу.

Состав подземных вод в тех окрестностях полей фильтрации, которые заведомо и явно находятся за пределами возможного влияния этого объекта, однозначно указывает на проявление в формировании их состава техногенеза.

То есть, следует вывод о том, что в окрестностях полей фильтрации сформировался режим подземных вод, который необходимо относить к природно-техногенному.

Причем не только в гидродинамическом и балансовом отношениях, но в отношении состава подземных вод.

В упрощенном понимании это означает, что на сложившемся составе подземных вод в мело-мергельной толще десятки лет сказывается влияние многих объектов и ряда видов хозяйственной деятельности. Основными из

которых являются сельскохозяйственная, коммунально-бытовая и отбор подземных вод.



Рис. 11. План биологической рекультивации полей фильтрации. М 1 : 2000

## **2.2. Требования к параметрам и качественным характеристикам работ по рекультивации земель**

С учетом ситуации, которую мы охарактеризовали в предыдущих разделах, в частности особенностей гидрогеохимической обстановки, главное требование к работам по рекультивации по выводам авторов состоит в том, чтобы не усложнить ситуацию, не сделать ее еще хуже, чем она есть.

## **2.3. Значения физических, химических и биологических показателей состояния почв и земель по окончании рекультивации**

Земли участка после рекультивации возвращаются из под аренды городу. При этом должны соблюдаться нормы по качеству почвы населенных мест.

## **3. Состав, объемы и общая организация проектируемых работ**

Состав и объемы работ достаточно подробно показаны в разделе 2, где предлагается 2 варианта рекультивации, а также в сметной части. Окончательный вариант предусматривается выбрать после общественных слушаний с учетом их результатов.

Общая организация работ и их очередность также показаны при характеристике вариантов рекультивации.

Проектный срок непосредственно производства работ 24 месяца. А с учетом времени, необходимого на высыхание карт и грунта в их чашах 36 месяцев.

Непременными условиями производства работ предусматриваются оперативный контроль их качества предприятием подрядчиком, контроль со стороны заказчика, авторский контроль проектной конторы, а также, главное

- контроль со стороны всех надзорных органов, в обязанности которых входит этот вид деятельности.

При производстве работ соблюдаются в полном объеме, без изъятий все мероприятия по охране окружающей среды, охране труда, мероприятия по гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций.

#### **4. Передача рекультивируемого участка**

После производства работ участок в установленном порядке передается с привлечением специальной комиссии городским властям.

## Приложение № 1

к Договору № 53.19-ПРЕК.07-19 от 10 июля 2019 г.

Согласовано:  
ООО «Геоцентр «Черноземье»

Утверждаю:  
ООО «ЦИТРОБЕЛ»

\_\_\_\_\_/А.Т. Скиданов/

\_\_\_\_\_/А.Н. Астахов/

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

**на разработку проектной документации: «Рекультивация земельного участка полей фильтрации с кадастровым номером 31:16:0102001:3, площадью 123 343 кв.м., расположенного по адресу: г. Белгород, западный промышленный район города», а также обеспечение сопровождения проекта рекультивации при прохождении государственной экологической и прочих экспертиз, его согласовании и утверждении в установленном законодательном порядке.**

Исходные материалы, предоставляемые Заказчиком:

- утвержденное задание на проектирование;
- кадастровая выписка о земельном участке;
- топографическая основа;
- учредительные документы;
- материалы ранее проведенных изысканий, исследований и проектов по полям фильтрации и

сопутствующим объектам.

Другие документальные материалы, необходимые для разработки проектной документации, предоставляются по согласованию Сторон.

Состав работ:

1. Инженерные изыскания и специальные исследования:

1.1. Инженерно-геологические изыскания по специально составленной программе, согласно нормативным требованиям, с учетом производства технической и биологической рекультивации, где основными работами будут земляные работы с выемкой грунтов – осадков и сопутствующих грунтов с глубиной выемки до 2-3 м., заоткоска низовых (наружных) склонов ограждающих валов на постоянное положение, планировка территории посекционно или по группам секций, укладка почвенно-растительного грунта. То есть, исследования для проектной разработки устойчивых склонов, при необходимости с уступами.

1.2. Отдельно предусмотреть изыскания под организацию поверхностного стока атмосферных осадков - дождевых и снеготалых вод.

1.3. Уточнить состояние грунтов и грунтовых вод на токсичность по отношению к предполагаемым породам и сортам древесно-кустарниковой и травяной растительности и на соответствие требованиям почвам и грунтам населенных мест. Включая: интегральные показатели токсичности грунтов и грунтовых вод биотестированием; радиологические исследования; тяжелые металлы и токсичные соединения.

1.4. Исследовать грунты и грунтовые воды для оценки необходимости и целесообразности мероприятий по их мелиорации.

2. Разработка «Проекта рекультивации земельного участка (технический и биологический этапы)...» согласно нормативным требованиям с учетом Постановления Правительства

РФ от 22.07.2018 года № 800 «О проведении рекультивации и консервации земель», других нормативных актов и предварительно следующего содержания.

- 2.1. Пояснительная записка.
    - 2.1.1. Введение.
      - 2.1.1.1. Краткая характеристика района расположения рекультивируемого участка.
      - 2.1.1.2. Климатическая характеристика района.
      - 2.1.1.3. Рельеф и гидрография района.
      - 2.1.1.4. Геологические строение и почвы.
      - 2.1.1.5. Гидрогеологические условия.
      - 2.1.1.5. Растительный и животный мир.
    - 2.1.2. Исходные условия рекультивируемых земель.
  - 2.2. Эколого - экономическое обоснование работ по рекультивации.
    - 2.2.1. Экологическое и экономическое обоснование планируемых мероприятий и технических решений по рекультивации земель с учетом целевого назначения и разрешенного использования земель после завершения рекультивации.
    - 2.2.2. Требования к параметрам и качественным характеристикам работ по рекультивации земель.
    - 2.2.3. Значения физических, химических и биологических показателей состояния почв и земель по окончании рекультивации земель.
  - 2.3. Содержание, объёмы и график работ по рекультивации земель.
    - 2.3.1. Состав работ по рекультивации земель.
    - 2.3.2. Последовательность и объёмы проведения работ по рекультивации.
      - 2.3.2.1. Технический этап рекультивации.
      - 2.3.2.2. Биологический этап рекультивации.
    - 2.3.3. Сроки проведения и окончания работ по рекультивации земель
  - 2.4. Сметы.
  - Приложения.
  3. Сопровождение проектной документации при прохождении государственной экологической и прочих экспертиз, ее согласовании и утверждении в уполномоченных органах федерального значения и Белгородской области, в том числе в общественных слушаниях.
    - 3.1. Защита проектных решений путем участия в урегулировании вопросов к проектной документации экспертов, уполномоченных органов федерального значения и Белгородской области, общественности;
    - 3.2. Устранение замечаний и недостатков, выявленных в процессе экспертизы, согласования и утверждения уполномоченных органов федерального значения и Белгородской области, в том числе при общественных слушаниях.
    - 3.3. Получение положительного заключения государственной экологической экспертизы на проектную документацию, согласования и утверждения уполномоченных органов федерального значения и Белгородской области, в том числе общественного слушания.
1. Количество экземпляров проекта для сдачи Заказчику печатных- 4 экз., электронного - 1 экз., оригинал проекта хранится в архиве ООО «Геоцентр «Черноземье» в течение 5 лет с момента сдачи.

**Заказчик:**

ИО Генерального директора  
ООО «ЦИТРОБЕЛ»

\_\_\_\_\_ А. Н. Астахов

**Исполнитель:**

Директор ООО «Геоцентр «Черноземье»

\_\_\_\_\_ А. Т. Скиданов

«10» июля 2019 г.

М. П.

«10» июля 2019 г.

М. П.