

## **РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ПРОГРАММЕ «ШКОЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИНИЦИАТИВА»**

### **ЖИДКАЯ ВАЛЮТА МОЕЙ ВОЛОСТИ**

**Исполнитель работы – Поляков Егор (9 кл.),**  
Высокоключевая школа

Руководители работы – Мирошкина С.М., Полякова В.Н.,  
Ширяев А.Ф.

#### **1. ВСТУПЛЕНИЕ**

Планета наша, хоть и называется Земля, но ее поверхность на две трети состоит из воды, запасы которой, на первый взгляд, кажутся неиссякаемыми, а способность к самоочищению – безграничной. Но эти ощущения обманчивы. При бездумном, расточительном потреблении рано или поздно обнажает камни даже стремительный горный поток. Вдвойне тревожно, когда вместе с былым напором он теряет свою чистоту и прозрачность.

Где вода – там жизнь.

Эту азбучную истину время от времени полезно освежать в собственном сознании.

В 1939 году в Суйде для обеспечения горючесмазочными материалами войск Ленинградского Военного Округа был введен в эксплуатацию крупнейший в области склад горючесмазочных материалов. Проходившие за все эти годы цистерны стали пропускать нефтепродукты, и те по капле впитывались в землю. Как во всяком хозяйстве, здесь тоже были утечки – при заправке, переливке. И так с постройкой склада была заложена под поселок мина замедленного действия, действие которой длилось 64 года. Нефтепродукты попали в водоносные горизонты, из которых вода поступает в скважины и колодцы, в разводящие сети.

Из кранов в жилых домах потекла не вода, а нефтепродукты. Содержание углеводородов в питьевой воде во много раз превышало все допустимые нормы. Для того чтобы разобраться в этом вопросе, у меня нет специальных знаний. Основой для понимания проблем водоснабжения и контроля над загрязнением окружающей среды является изучение таких наук, как химия, биология, география, гидравлика и гидрология. Поэтому передо мной стояло несколько задач:

- найти необходимую справочную литературу и изучить ее;
- узнать особенности формирования и размещения почв в Гатчинском районе и непосредственно в Воскресенской волости;
- определить, что такое подземный сток;

- разобраться в конструкции водозахватных устройств и способов их строительства, в данном случае артезианских скважин;
- выяснить, как влияет такая вода на здоровье человека;
- сделать общий вывод по работе: почему же вода в моем поселке стала «ЖИДКОЙ ВАЛЮТОЙ».

Жителям, погруженным в свои заботы и проблемы, недосуг задумываться, кто и как снабжает их водой. Открыл кран на кухне, наполнил чайник – и никаких эмоций. А вот если случается, что вода в кране вдруг пересохнет, что течет из него солярка – тут мы сразу спохватываемся. В данной работе я попытаюсь ответить на все эти вопросы.

## 2. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦИКЛ

Водная гладь, ниспадающие струи водопада, пучина морей и океанов, кучевые облака, колючие струйки душа, капля росы на утренней траве – со всех сторон нас окружает вода. Но только один процент её запасов на планете может быть использован человеком.

Гидрологический цикл описывает движение воды в природе. Вода, испаряющаяся с поверхности океана, переносится воздушными массами над сушей. Испарение материковых вод и воды растений увеличивает количество содержащейся в атмосфере влаги, которая в конце концов осажается в виде дождя или снега. Дождевые осадки могут просачиваться в грунт, присоединяться к поверхностным водам, использоваться растениями или вновь испаряться. Грунтовые и поверхностные водные потоки текут в океан, и гидрологический цикл повторяется.

Человек вмешивается в гидрологический цикл, создавая искусственные циклы обращения воды. В моей местности для общественных нужд используют грунтовые воды, но в большинстве случаев для этих целей служат поверхностные водные источники. После обработки вода поступает в жилые дома. Сточные воды собирают в канализационной системе и подают на специальные сооружения для очистки перед спуском в водоем. Существующие методы очистки только частично восстанавливают первоначальное качество воды, смотри рисунок № 1.

Для понимания проблем водоснабжения и контроля над загрязнением окружающей среды является изучение таких наук, как химия, география, биология, гидравлика и гидрология. Химические процессы находят самое широкое применение при обработке природной воды, тогда как очистка сточных вод тесно связана с биологическими системами. Знание гидравлики является решающим фактором в изучении систем распределения воды и сбора сточных вод.

Промышленные сточные воды, содержащие кислоты, масла, тяжелые металлы или другие химические соединения, оказывают непосредственное влияние на жизненные процессы в водной среде. Многие стоки могут вызвать гибель рыбы, если они значительно изменяют величину pH воды или

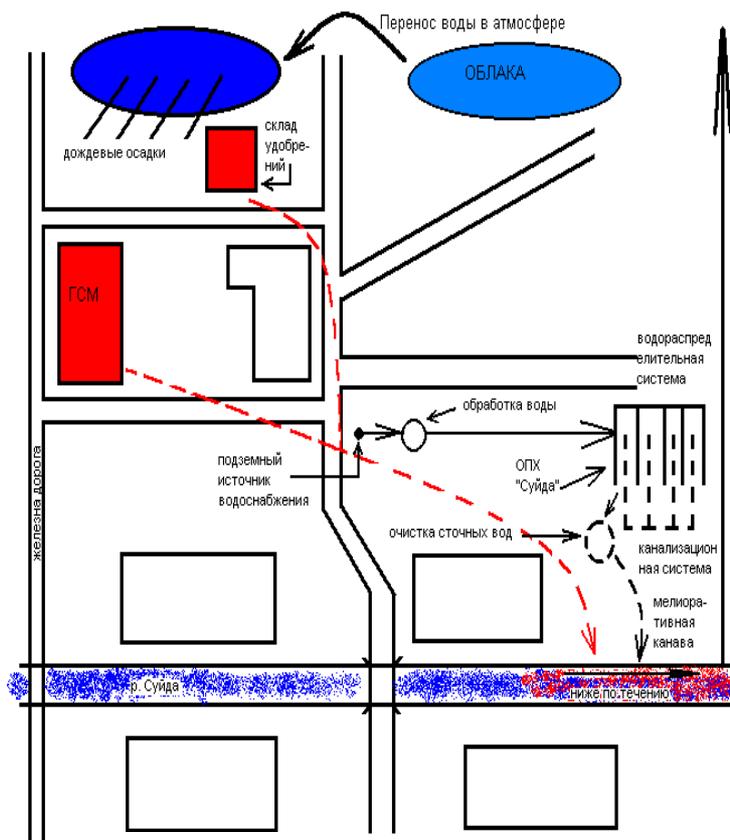


Рис. № 1. Естественный круговорот воды в природе и искусственные гидрологические циклы, обусловленные жизнедеятельностью человека

покрывают водную поверхность, уменьшая количество растворенного кислорода, а также, если их концентрация в воде достигает токсических уровней. В других случаях доза загрязнений оказывается не смертельной для рыбы, тем не менее, эти загрязнения истощают пищевые запасы, отравляя водоросли и травоядных.

### 3. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ ГАТЧИНСКОГО РАЙОНА

Почвенно-растительный покров Ленинградской области сформировался после последнего оледенения, вследствие чего (10–11 тыс. лет назад) климат стал более теплым. Наша область стала покрываться лесами.

Весьма своеобразным является ландшафт Ижорской возвышенности (Ордовикского плато), сложенный ордовикскими известняками, прикрытыми маломощным (1–2 метра) слоем карбонатного валунного суглинка. На севере плато обрывается высоким Балтийско-Ладожским глинтгом (уступом).

Широкое распространение получили карстовые воронки и сухие долины. В связи с трещиновидностью известняков речная сеть почти отсутствует, а в толще коренных пород образуется водоносный горизонт, дающий многочисленные источники на периферии плато.

Карбонатность материнских пород обусловила формирование богатых дерново-карбонатных почв и высокую освоенность их в сельском хозяйстве.

Большое содержание извести нейтрализует кислотность почвы и предохраняет верхний слой от вымывания. Поэтому дерново-карбонатные почвы – лучшие в области по плодородию, но площадь их распространения невелика. Развиваясь на известняковых породах, содержащих карбонаты, эти почвы выделяются среди окружающих их подзолистых почв особыми свойствами, отвечающими более южным биоклиматическим условиям: значительной гумусностью, слабокислой или нейтральной реакцией, общим ослаблением процесса подзолообразования<sup>1</sup>. В зависимости от глубины залегания карбонатов в почвенном профиле выделяются разновидности дерново-карбонатных почв: типичные, выщелоченные и оподзоленные<sup>2</sup> (Приложение 1. Карта почв).

**Вывод по разделу:**

– в Воскресенской волости в почвенном профиле дерново-карбонатных почв выделяются почвообразующие породы – суглинки карбонатные.

#### 4. ПОДЗЕМНЫЙ СТОК

Большую роль в водном балансе играют подземные воды. Избыточное увлажнение территории и замедленный сток обусловили накопление больших запасов подземных вод.

Водоносные горизонты четвертичных отложений приурочены преимущественно к флювиогляциальным и межморенным песчаным, песчано-гравелистым и песчано-глинистым образованиям и характеризуются неравномерностью распространения, низким дебитом и безнапорностью.

Водоносные горизонты коренных пород также распространены неравномерно, но они имеют значительно больший дебит и в основном относятся к артезианским (напорным). Наиболее велики запасы водоносных

---

<sup>1</sup> Экодинамика и экологический мониторинг Санкт-Петербургского региона в контексте глобальных изменений, под редакцией Кондратьева К.Я. и др., Санкт-Петербург, «Наука», 1996, с. 161–162.

<sup>2</sup> Учебный географический атлас Ленинградской области и Санкт-Петербурга, Санкт-Петербургская картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 1997, с. 12.

горизонтов в закарстовых и трещиноватых палеозийских карбонатных породах. Тем не менее, Воскресенская волость в целом полностью обеспечена ресурсами пресных подземных вод, но их использование далеко не всегда является рациональным.

Состояние ресурсов подземных вод имеет устойчивую тенденцию к ухудшению в связи с истощением отдельных эксплуатируемых горизонтов за счет избыточного водоотбора и их техногенным загрязнением<sup>1</sup>.

Главной причиной загрязнения подземных вод является хозяйственная деятельность на территориях их распространения. Основными факторами, определяющими степень и характер загрязненности подземных вод, являются, с одной стороны, отраслевая структура и масштабы хозяйственной деятельности на соответствующей территории, с другой – естественная защищенность водоносных горизонтов от поступления загрязнений. Естественная защищенность подземных водоносных горизонтов различна. Наряду с горизонтами, перекрытыми водонепроницаемыми горными породами, есть ряд эксплуатируемых горизонтов, практически лишенных естественной защиты. К ним относятся горизонты Ижорского плато, сложенного закарстовыми ордовикскими известняками и доломитами.

Для питьевого водоснабжения используются водоносные горизонты как четвертичных, так и коренных пород. В сельских местностях с этой целью используются источники четвертичных пород<sup>2</sup>.

**Вывод по разделу:**

– воскресенская волость расположена на возвышенном плато на карбонатных породах с площадным распространением карста. Естественный дренаж – карстовый. Увлажнение и его источники – нормальное (атмосферное);

– направление движения водоносных горизонтов в почвенном профиле с севера на юго-восток;

– в волости эксплуатируют ордовикский водоносный горизонт, прилегающий к толще ордовикских известняков (смотри рисунок № 2).

---

<sup>1</sup> Экологические проблемы Северо-Запада России и пути их решения, под ред. С. Г. Инге-Вечтомова и др., Санкт-Петербург, ЗАО «Виктория-Специальная литература», 1997, с. 61.

<sup>2</sup> А. И. Чистобаев и др. Методические основы разработки экологической программы Санкт-Петербурга и Северо-Запада России. СПб, 1996, с. 77.

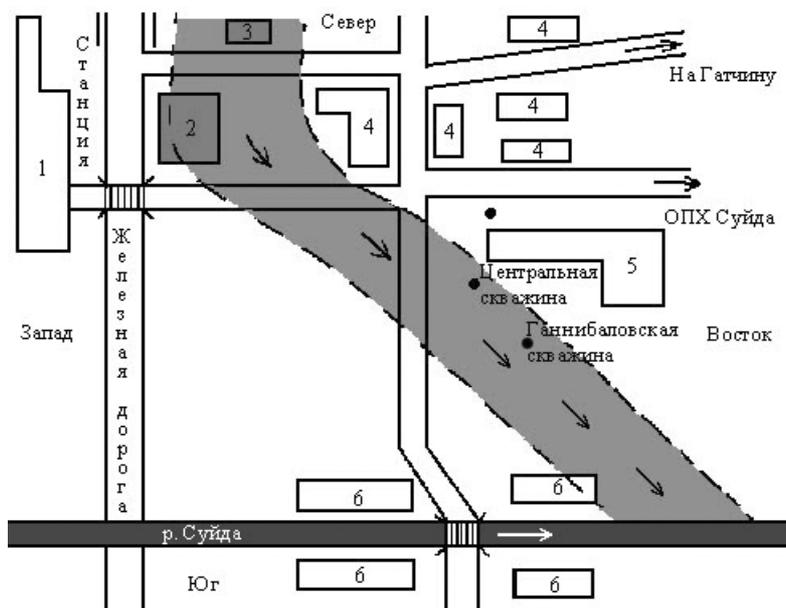


Рис. № 2. Предпожительное направление движения водоносных горизонтов

- 1 – п. Высокоключевой
- 2 – склад горючесмазочных веществ
- 3 – склад удобрений
- 4 – д. Воскресенское
- 5 – ОПХ «Суйда»
- 6 – д. Мельница

Стрелками и пунктирными линиями показано предположительное направление движения водоносных горизонтов.

## 5. ВОДУ В СУЙДЕ ПИТЬ НЕЛЬЗЯ

### 5.1. Предыстория

Когда водные кубические километры перетекают литрами в наши квартиры через выводные краны или вносятся в наши сельские дома ведрами, мы вряд ли задумываемся о том, что в недалеком завтра мы будем бороться за выживание и пользоваться водой как жидкой валютой будущего.

Прогнозы (о нехватке питьевой воды) начинают сбываться.

Только вот неожиданности в случившемся нет – это закономерность, беда, которую ждали, но до последнего не верили, что такое может произойти у нас.

В своей работе я хочу привести данные Государственного учреждения – Центра Госсанэпиднадзора в Гатчинском районе (ГУ ЦГСЭН) из отчета за 1999 год.

«Пос. Суйда – центральная усадьба опытно-производственного хозяйства “Суйда”. Водопровод проектной мощностью 400 м<sup>3</sup>/сут. С фактическим водоотбором 280 м<sup>3</sup>/сут. Вода не соответствует СанПиН по бактериологическим показателям, на водопроводе введено постоянное обеззараживание воды лампами БУВ. Сооружения и сети в неудовлетворительном санитарно – техническом состоянии, на главном водозаборе не соответствует техническим и противопожарным нормам, в холодное время года автоматика водонапорной башни не работает. При обследовании в апреле 1996 года из водопроводной воды была выделена *Salmonella Derby*. % неудовлетворительных результатов бактериологического исследования воды в 1996 году достигал 32,3, наименьшим (4,2 %) он был в 1998 году и снова достиг 27,5% в 1999 году. Должный инженерный контроль за состоянием и содержанием водопроводных сетей и сооружений не обеспечен.

Канализационные очистные сооружения производительностью 400 м<sup>3</sup>/сутки принимают на очистку до 260 куб. м<sup>3</sup>/сутки сточных вод. С момента пуска КОС в эксплуатацию более 20 лет назад производились неоднократные переделки отдельных узлов, механическая аэрация заменена на воздуходувки, которые в Суйде выходят из строя чаще, чем где-либо в районе. По-прежнему не устранены недоделки на вторичном отстойнике. Выпуск стоков производится в мелиоративную канаву с эффективностью очистки 50–60%.

Необходим ликвидационный тампонаж 3-х скважин, не имеющих ЗСО и возможности их организации и подающих воду неудовлетворительного качества, с заложением новых артезианских скважин с организацией зон санитарной охраны; ревизия водопроводных сетей с заменой их ветхих участков, обеспечение должного инженерного контроля за состоянием и содержанием водопроводных сетей и сооружений, ремонт и наладка канализационно-очистных сооружений».

В том же 1999 году был написан реферат на тему «Экологическая оценка питьевой воды Воскресенской волости» учеником Высокоключевой средней школы А. Поляковым – активным участником экологического движения «Гатчина – Санкт-Петербург» в рамках программы «Школьная экологическая инициатива». Из рецензии на работу: «Сложившаяся ситуация должна восприниматься не как глас вопиющего в пустыне, а как набатный гром колоколов!» Исследования питьевой воды из колодца за 1998 год – у дома № 39 деревни Воскресенское – показал: нитратов – 8,4 мг/дм ГОСТ 18826–73. Заключение врача – качество воды не соответствует СанПиН 2.1.4.544-96.

У дома 51 видно повышенное количество нитратов – 5,6 мг/дм ГОСТ 2.1.4.544-96.

Выводы по работе были доведены до главы администрации Воскресенской волости В.П. Беляковой<sup>1</sup>.

Мудра русская пословица: «Пока гром не грянет – мужик не перекрестится». И вот гром грянул. В сентябре 2001 года население п. Суйда осталось без питьевой воды. Первые признаки загрязнения ее нефтепродуктами появились еще летом. Но очень скоро из-за сильного характерного запаха воду из-под крана пить стало совсем невозможно. Из отчета ГУ ЦГСЭН в Гатчинском районе за 2001 год: «В настоящее время обострилась проблема обеспечения населения питьевой водой гарантированного качества в п. Суйда. В сентябре 2001 года начали поступать жалобы населения п. Суйда на запах нефтепродуктов в водопроводной воде усиливающейся при нагревании. Ввиду отсутствия в ГУ ЦГСЭН в Гатчинском районе прибора для количественного определения нефтепродуктов в питьевой воде пробы из Суйдинских артезианских скважин и водопроводной сети были доставлены на исследование в лабораторию физико-химических методов анализа НИИГ – ПЭЧ п/о Кузьмоловский.

По результатам лабораторных исследований кратность, превышающая допустимое содержание нефтепродуктов в точке из разводящей сети п. Суйда, равна 15, рассчитанный риск немедленного воздействия, как и риск хронической интоксикации, при установленной концентрации нефтепродуктов 1,35 мг/дм равен 0,912 (91,2%); кратность превышения допустимого содержания нефтепродуктов в воде источника в центре поселка равна – 39, рассчитанный риск немедленного воздействия и риск хронической интоксикации равны 0,999 (99,9%).

Анализы питьевой воды на содержание нефтепродуктов из артезианской скважины в центре поселка выполнены повторно в ГУ ЦГСЭН в ЛО. Отмечалось содержание нефтепродуктов 0,95 мг/дм.

На совещании представителей заинтересованных и компетентных организаций при главе администрации МО «Гатчинский район» было решено выполнить строительство водоочистных сооружений и заложение новой артезианской скважины в п. Суйда».

## **5.2. ЧП в Суйде**

### **5.2.1. Склад горючесмазочных материалов**

Случившееся в Суйде можно сравнить с техногенной катастрофой. Подобного в Северо-Западном регионе еще не было.

Чтобы в поселке вновь появилась питьевая вода, велась работа в двух направлениях. Первое – это попытка очистить воду в водопроводной сети. Для этого были установлены фильтры, но изменения качества воды замечено не было, да и не могло случиться так скоро: ведь нефтепродукты

---

<sup>1</sup> Экология. Безопасность. Жизнь. Информационно-исследовательский сборник работ школьников и студентов по программе «Школьная экологическая инициатива». Выпуск 9, Гатчина, 1999, с. 63.

проникли не только в воду, но и в сами водопроводные трубы. Второе направление работы – необходимо строить скважину в том месте, где нет загрязнения. Методика борьбы с загрязнением водоносного слоя нефтепродуктами пока никем не отработана, опыта по преодолению подобных трудностей у специалистов Гатчинского района нет. Чтобы не допустить расплзания нефтяного пятна по окрестностям Суйды и решить вопрос с местом бурения новых скважин, необходимо провести гидрогеологоразведку. Срок выполнения этих задач исчислялся несколькими неделями.

Пока определялись масштабы беды в вышестоящих инстанциях, наладили доставку населению п. Суйда чистой питьевой воды в цистернах. Черная бочка на два часа ежедневно становилась центром поселка. В любую погоду люди стояли в очередь за водой. А воду из кранов и колодцев нельзя не только пить, но и пользоваться этой водой для стирки и мытья.

Кого же должны винить жители поселка в своем несчастье?

С 1939 года в Суйде был оборудован крупнейший в области склад горючесмазочных материалов. Проезжая мимо станции, мы видим огромные цистерны, в которых долгие годы хранится топливо – заправка для самолетов, сначала Гатчинского аэродрома, а когда он прекратил свое существование, – Сиверского. Но то, что мы видим над землей – только малая часть. В действительности от людских глаз скрыт целый подземный город из старых цистерн, бочек<sup>1</sup>. В каком состоянии находятся многие из этих емкостей, не знают даже сами хозяева этого подземного хранилища: спускаться туда без специального снаряжения опасно – ядовитые испарения могут лишить жизни. Имеет смысл привести выдержку из ответа Ленинградского межрайонного природоохранного прокурора В. Н. Иванилова на докладную записку о тревожном положении дел в Суйде главного государственного санврача Гатчинского района В. П. Кисиленко: «...В ходе проверки была детально обследована территория в/ч 67699. Установлено, что ближайший резервуар топлива находится в 150 метрах от артезианской скважины, используемой для технических нужд, существенных проливов нефтепродуктов не выявлено... Дополнительно сообщаю, что при эксплуатации нефтебазы имеются серьезные недостатки, отрицательно воздействующие на окружающую природную среду, а именно – сжигание на открытом воздухе нефтешлаков, образующихся в результате зачистки резервуаров с топливом, захоронение на территории воинской части собственных твердых бытовых отходов»<sup>2</sup>. Очень странное заключение, так как склад ГСМ расположен в охранный зоне II пояса водозабора п. Суйда.

Для проведения исследовательских работ, с целью выявления причин загрязнения подземных вод нефтепродуктами, были приглашены специалисты МНЦ Гидроэкологии Санкт-Петербургского Государственного университета. Результаты обследования показали, «что источником загрязне-

---

<sup>1</sup> Е. Савицкая. «Проклятье черного арапа, или ЧП местного масштаба». Спектр Гатчина, № 10 (316) от 13.03.2002 г.

<sup>2</sup> Л. И. Григорьева. «Воду в Суйде пить нельзя». «Гатчинская правда», 19.02.2002 г.

ния подземных вод нефтепродуктами является склад ГСМ в/ч 67699» (заключение по теме № 27-02 «Обследование территории и поиск источников загрязнения подземных вод п. Суйда нефтепродуктами. Обоснование и выбор источника водоснабжения поселка»)¹. За весь период эксплуатации склада ГСМ обследование территории, занятой объектами войсковой части, очистка емкостей для хранения топлива не производилась, – акты по очистке и герметизации емкостей отсутствуют. В соответствии с планом реформирования войск округа, решением НГШВС, в/ч 67699 с 01.07.02 г. сокращена. Однако судьба самого склада оставалась неясной. Но недавно стали известны новые факты – появилось странное решение – продать его с целью дальнейшей реализации. «В администрацию МО “Гатчинский район” поступило обращение от Экологической службы ЛенВО о рассмотрении и согласовании вопроса по реализации склада горючего, расположенного в п. Суйда, и от ЗАО “ПетроБалт” о возможности будущей эксплуатации данного объекта». Ответ должен быть однозначным: дальнейшая эксплуатация склада ГСМ, расположенного в охранной зоне II пояса водозабора п. Суйда, категорически невозможна.

Согласно данным МНЦ Гидроэкологии СПбГУ, эксплуатируемый водоносный горизонт ордовикских известняков загрязнен нефтепродуктами на всю вскрытую мощность. В разведочной скважине № 1 слой нефтепродуктов, залегающий на водной поверхности, превышает 1 метр. Полная очистка подземных вод невозможна, так как процент извлечения нефтепродуктов из водоносных горизонтов не превышает 60%. Соответственно, обеспечение населения питьевой водой требуемого качества возможно лишь из более глубокого кембро-ордовикского водоносного горизонта.

### **5.2.2. Склад минеральных удобрений ОПХ «Суйда»**

Рядом со складом горючесмазочных материалов, через дорогу, находится склад удобрений ОПХ «Суйда». Уже в 1998 году исследования питьевой воды показали, что в колодцах д. Воскресенское повышенное содержание нитратов. По заключению врача качество воды не соответствует СанПиН 2.1.4.544-96 (в предыдущих разделах приводились результаты исследований питьевой воды в д. Воскресенское). Загрязнение питьевых водоисточников отходами сельскохозяйственных производств вызывает особую тревогу. Удобрения при перегрузке и транспортировке рассыпаются по земле, смытые талыми и дождевыми водами попадают в водоносные горизонты. Широкое применение минеральных удобрений привело к появлению в колодезных водах повышенного содержания азотсодержащих соединений. В 2003 году положение не улучшилось, а ухудшилось. Уже во многих колодцах деревни вода не соответствует ГОСТУ.

---

¹ Л. И. Григорьева. «В Суйде ЧП пережили, но склад ГСМ не закрыли». «Гатчинская правда», 23.01.2003 г.

ЧП в Суйде рассматривалось только со стороны загрязнения подземных вод нефтепродуктами со склада горючесмазочных материалов, потому что из кранов потекла солярка. А как же быть местным жителям, у которых в колодезной воде повышенное содержание нитратов. Военская часть 67699 с июля 2002 года считается расформированной, а склад минеральных удобрений как существовал, так и существует. Скоро новая посевная, и начнется завоз удобрений... А ведь склад минеральных удобрений тоже расположен в охранной зоне водозабора п. Суйда и д. Воскресенское и использовать его в дальнейшем категорически невозможно.

При проведении исследовательских работ, с целью выявления причин загрязнения подземных вод нефтепродуктами, необходимо было параллельно провести исследования с целью выявления причин загрязнения подземных вод нитратами. И в результате обследования внести два источника загрязнения: склад ГСМ в/ч 67699 и склад минеральных удобрений ОПХ «Суйда».

Если учесть материал предыдущих глав «Особенности формирования и размещения почв на территории Гатчинского района» и «Подземный сток», то можно предположить: направление движения подземных водоносных горизонтов в почвенном профиле идет под уклоном с севера на юго-восток. В северной части от д. Воскресенское расположен склад минеральных удобрений, поэтому по подземным водам попавшие в них нитраты переносятся в колодцы.

На западе от д. Воскресенское и ОПХ «Суйда» расположен склад ГСМ. Нефтепродукты, попавшие в подземные водоносные горизонты, переносятся ими в юго-восточном направлении и попадают в артезианские скважины п. ОПХ «Суйда», в колодцы южной части д. Воскресенское и далее выходят на берег реки Суйда (на поверхности воды в реке, ниже автодорожного моста, появились нефтяные пятна).

#### **Выводы по разделу:**

- источником загрязнения подземных вод нефтепродуктами в п. Суйда Воскресенской волости является склад горюче-смазочных материалов в/ч 67699;
- источником загрязнения подземных вод нитратами в д. Воскресенское является склад минеральных удобрений ОПХ «Суйда»;
- оба источника загрязнения расположены в охранной зоне II пояса водозабора поселка Суйда и деревни Воскресенское, дальнейшее их использование категорически невозможно;
- в разведочной скважине № 1 слой нефтепродуктов, залегающий на водной поверхности, превышает 1 метр. Полная очистка вод невозможна;
- направление движения подземных водоносных горизонтов в почвенном профиле идет под уклоном с севера на юго-восток, перенося в колодцы д. Воскресенское нитраты; в артезианские скважины ОПХ «Суйда» – нефтепродукты; а при слиянии, все это, смешанное в единое целое, – в воды реки Суйда.

## 6. СИСТЕМЫ ПОДАЧИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДЫ

Городская система водоснабжения предназначена, во-первых, для подачи безопасной в санитарном отношении питьевой воды для бытовых нужд населения, во-вторых, для обеспечения технологических нужд промышленных предприятий и, в-третьих, для подачи достаточного количества воды для пожаротушения.

Типичная водопроводная система включает в себя источники воды, очистные установки, насосные станции и систему распределительных трубопроводов. Источниками воды для систем городского водоснабжения в п. Суйда являются глубокие скважины (рисунок № 3).

Артезианские скважины размещены в нескольких точках в пределах поселка, и вода с помощью насосов подается непосредственно в распределительную систему. Однако там, где требуется интенсивная очистка, вода поступает на очистные установки.

Водоснабжение поселка Суйда осуществляется из двух скважин. Одна – 2971/1 – Ганнибаловская, вторая – 2971/2 – у магазина. Между собой эти скважины соединены водопроводной системой. На Ганнибаловской скважине установлен насос для поднятия воды ЭЦМ-6-10-110, у магазина – ЭЦВ-6-25-110. С Ганнибаловской скважины часть воды поступает напрямую в систему водопровода на дома 8а и 9, остальная вода поступает на башню, а потом с нее в систему водопровода на жилой фонд и котельную. Когда вода поступает на башню по трубе (подаче), наверху она подвергается обработке бактерицидными лампами, а потом, по трубе (расход) уходит в трассу.

Подземные воды, скапливающиеся в пустотах песчаных или гравийных пластов, могут забираться для городского водоснабжения с помощью трубчатых буровых колодцев. Основные компоненты колодца: прочная обсадная труба, надежно заделанная в верхних неводоносных слоях, фильтр, установленный в водоносном пласте и пропускающий в трубу воду, но задерживающий частицы песка и гравия, и трубный насос, подвешенный в обсадной трубе на колонне водоподъемной трубы. Притекающая к колодцу

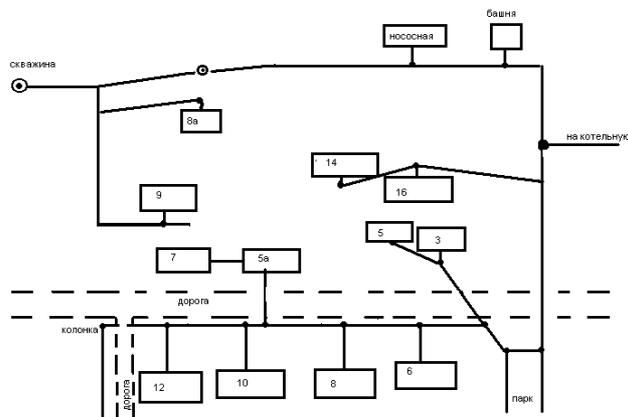


Рис. № 3. План водопровода п. Суйда

грунтовая вода проникает в обсадную трубу через отверстия в фильтре и поднимается вверх насосом<sup>1</sup>.

Основное назначение водопроводных очистных сооружений населенных пунктов состоит в обеспечении населения питьевой водой, которая по своим химическим и бактериологическим свойствам безопасна для потребления. Очищенная вода, используемая для бытовых целей, не должна иметь цвета, запаха, неприятного вкуса, а также быть мутной.

Из скважин, как правило, получают холодную незагрязненную и однородную по качеству воду, которая легко очищается перед подачей ее в городскую водопроводную сеть. Очистка может потребоваться для удаления растворенных газов и нежелательных минеральных примесей. Самая простая обработка включает дезинфекцию и фторирование. Вода, добываемая из глубоких скважин, хлорируется в целях приобретения защитных свойств на случай потенциального загрязнения в трубопроводах распределительной системы. Растворенное железо и марганец при контакте с воздухом окисляются, образуя мелкие частички ржавчины, придающие воде нежелательный цвет и вкус<sup>2</sup>. Этот вкус, а также сопутствующий желтый цвет воды возникают из-за плохого, коррозионного состояния трубопроводов, так как срок эксплуатации их давно истек. Состояние внутренних водопроводных сетей жилых домов хуже, чем наружных сетей, поскольку срок эксплуатации чугунных труб, из которых состоят наружные сети, больше, чем внутренних, изготовленных из стали.

В горячей воде, как правило, больше содержание окисленного железа, чем в холодной, потому и реакция коррозии идет быстрее. Сейчас начали менять материалы, из которых состоят трубы, на полиэтилен и бетон. Существуют технологии, по которым достаточно при ремонте экранировать внутреннюю поверхность труб полиэтиленовой пленкой и избежать таким образом дальнейшей коррозии труб. Этот способ является наиболее эффективным и экономичным.

В данный момент в п. Суйда сделано заглубление одной из ведущих артезианских скважин, но замена системы распределительных трубопроводов не произведена и, скорее всего, из-за дороговизны работ производиться не будет. Но через старый трубопровод даже при наличии чистой воды в артезианской скважине к крану потребителя поступает грязная вода. Промывка и очистка системы положительного результата не даст, так как слишком высока коррозионность процессов в трубах и нефтепродукты полностью удалить не удастся.

#### **Вывод по разделу:**

– необходима замена распределительного трубопровода и внутренних водопроводных сетей жилых домов п. Суйда.

---

<sup>1</sup> А.Ф. Порядин. Водозаборы в системах центрального водоснабжения. Москва, Изд. НУМЦ Госкомэкологии России, 1999, с. 176.

<sup>2</sup> М. Хаммер. Технология обработки природных и сточных вод. Москва, Стройиздат, 1979, с. 170.

## 7. ЗАГРЯЗНЕННАЯ ВОДА – ИСТОЧНИК ЗАБОЛЕВАНИЙ

Некоторые инфекционные кишечные заболевания человека передаются через фекальные сточные воды. Патогенные, болезнетворные агенты, выделяемые с экскрементами больных людей, включают все главные категории простейших: бактерии, вирусы и паразитических червей. Вызываемые ими заболевания в большей степени распространены в тех местностях, где не практикуется санитарная обработка фекальных масс перед сбросом. В п. Суйда выпуск стоков производится в мелиоративную канаву с эффективностью очистки 50–60%. Болезни, как известно, могут передаваться при непосредственном контакте с больными людьми, через переносчиков болезни – насекомых (мух) или через загрязненную пищу и воду<sup>1</sup>.

Наиболее распространенные из передающихся с водой болезней – Salmonella Derbi и дизентерия (бактерии Shigella dysenteriae). Дизентерия вызывает понос, кровавый стул и иногда лихорадку. Эти болезни очень серьезны и часто приводят к смерти. Передаются они при непосредственном контакте через пищу, молоко и воду. Вирусы полиомиелита и инфекционного гепатита выделяются с экскрементами больных людей, но способы их передачи еще не выявлены полностью. Считается, что вирус полиомиелита передается при непосредственном контакте, причем имеются некоторые данные, свидетельствующие об их передаче через пищу и воду. Случались вспышки передаваемого с водой инфекционного гепатита, хотя главным способом передачи этой болезни считается личный контакт с больным. В нашей школе гепатитом чаще болеют учащиеся п. Суйда. Симптомы гепатита включают потерю аппетита, слабость, тошноту и боль. Наиболее характерным признаком заболевания считается желтая окраска белков глаз и кожи, отсюда общепринятое название «желтуха». Хотя у пожилых людей эта болезнь протекает тяжелее, она редко приводит к смертельному исходу.

Процент неудовлетворительных результатов анализов питьевой воды по бактериологическим показателям

Таблица № 1

Годы	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Водопроводы п. Суйда	32,3	25	4,2	27,5	38,7	25	4

Данные из таблицы ГУ ЦГСЭН из отчета за 2002 год

Анализ данных о состоянии питьевого водоснабжения населения и заболеваемости различными инфекциями выявил совпадение колебаний процента неудовлетворительных результатов бактериологических исследований питьевой воды и заболеваемости населения.

<sup>1</sup> М. Хаммер. Технология обработки природных и сточных вод. Москва, Стройиздат, 1979, с. 61.

Таблица № 2

**Инфекционная заболеваемость. Суйдинский врачебный участок**

Врачебный участок	1999	2000	2001	2002	Темп роста, %
Сальмонеллез	119,2	167,9	0,0	0,0	28,48
Дизентерия	476,8	461,8	421,8	127,7	13,19
Прочие кишечные	1112	1091	1391,8	851,0	15,42
Вирусный гепатит			506,1	127,7	
Вирусный гепатит А		251,9	0,0	127,7	б. рост

Данные из таблиц ГУ ЦГСЭН из отчета за 2002 год

Особую тревогу вызывает наличие в воде нитратов – продуктов сельскохозяйственной деятельности. В организме человека нитраты преобразуются в соединения, некоторые из которых являются канцерогенными. Опасность усугубляется тем фактором, что нитраты скапливаются в натуральных продуктах – в капусте и свекле.

Дети более восприимчивы к нитратам, которые в желудке ребенка превращаются в вещества, препятствующие поглощению кислорода красными кровяными клетками.

Таблица № 3

**Распространенность заболеваний детей по форме № 12 п. Суйда**

	Дети до 14 лет							Темп прироста, %
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Структура заболеваний	-1:1000	-1:1000	-1:1000	-1:1000	-1:1000	-1:1000	1:1000	
Всего:	2158,27	1446,04	2078,09	2485,41	1889,81	2258,82	2140,35	2,53
Инфекционные заболевания	83,93	119,90	12,59	185,68	27,55	44,12	3,51	-5,34
Новообразования	2,40	4,80	25,19	7,96	0,00	5,88	0,00	-2,01
Болезни эндокринной системы	14,39	14,39	25,19	84,88	27,55	44,12	59,65	39,46
Болезни крови	4,80	4,80	7,56	10,61	11,02	14,71	21,05	29,12
Психические расстройства	0,00	4,80	12,59	7,96	0,00	0,00	14,04	6,47
Болезни нервной системы	237,41	122,30	153,65	7,96	0,00	23,53	17,54	б. сниж.
Б-ни периферич. нервн. системы	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Б-ни системы кровообращения	7,19	11,99	15,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-39,89
Б-ни системы дыхания	901,68	803,36	1390,43	1400,53	1187,33	1320,59	1263,16	10,99
Б-ни системы пищеварения	563,55	74,34	75,57	58,36	82,64	105,88	91,23	б. сниж.
Б-ни мочеполовой системы	23,98	16,79	35,26	31,83	27,55	38,24	31,58	8,61
Осложнения беременности	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Б-ни кожи	21,58	16,79	15,11	39,79	22,04	32,35	24,56	11,1

Б-ни костно-мышечной системы	62,35	79,14	153,65	127,32	49,59	138,24	171,93	2,43
Врожденные аномалии	67,15	7,19	0,00	29,18	2,75	14,71	7,02	б. сниж.
из них системы кровообращения	67,15	0,00	0,00	10,61	2,75	2,94	0,00	б. сниж.
Травмы	158,27	117,51	136,02	233,42	212,12	214,71	214,04	14,28
Численность населения				377	363	340	285	

Таблица № 4

**Распространенность заболеваний по форме № 12 п. Суйда**

Годы	Взрослые и подростки							Темп прироста, %
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Структура заболеваний	-1:1000	-1:1000	-1:1000	-1:1000	-1:1000	-1:1000	-1:1000	
Всего:	1297,77	693,88	656,26	636,45	634,97	730,18	749,15	-16,84
Инфекционные заболевания	14,38	6,96	4,66	7,94	12,88	12,31	4,36	-2,13
Новообразования	9,28	2,32	0,93	2,80	7,43	8,86	10,17	-6,85
Болезни эндокринной системы	36,18	38,50	39,59	28,04	25,26	47,27	47,94	-9,3
Болезни крови	5,57	4,64	3,26	4,67	3,96	4,92	2,91	-6,97
Психические расстройства	0,93	0,00	0,93	0,00	0,50	0,49	0,48	-17,52
Болезни нервной системы	101,11	70,50	68,47	11,68	11,39	10,83	11,62	-52,8
Б-ни периферич. нервн. системы	0,00	0,46	2,33	4,67	2,48	3,45	2,42	122,46
Б-ни системы кровообращения	138,68	179,04	156,96	130,37	132,24	162,97	167,55	-4,1
Б-ни системы дыхания	205,47	192,02	215,18	227,10	202,58	226,00	220,82	1,42
Б-ни системы пищеварения	593,23	50,09	46,11	35,05	46,06	41,36	32,45	б.сниж.
Б-ни мочеполовой системы	43,14	25,97	17,70	23,83	16,84	15,76	11,62	-20,51
Осложнения беременности	3,25	2,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	б.сниж.
Б-ни кожи	8,35	19,48	4,66	13,55	19,32	13,29	6,30	13,31
Б-ни костно-мышечной системы	55,19	47,31	40,06	65,42	67,36	70,41	68,28	8,08
Врожденные аномалии	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
из них системы кровообращения	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Травмы	58,91	54,27	54,49	40,65	47,05	75,33	58,60	-7,09
Численность населения		2456,00	2147,00	2140	2019	2031	2065	

Данные ГУ ЦГСЭН в Гатчинском районе за 2002 год

Длительное использование питьевой воды с нарушением гигиенических требований по химическому составу обуславливает развитие различных заболеваний у людей.

Наиболее часто в воде обнаруживаются: железо, фенолы, марганец, нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества, алюминий, формальдегид, мышьяк, свинец, а также ртуть, кадмий, молибден, никель, хром.

Длительное использование питьевой воды с нарушением гигиенических требований по химическому составу обуславливает развитие различных заболеваний у людей. Неблагоприятное биологическое воздействие избыточного поступления в организм ряда химических веществ проявляется не только в повышении общей или специфической заболеваемости, но и в изменении отдельных показателей здоровья, свидетельствующих о начальных патологических сдвигах в организме.

Повышенные концентрации меди, например, в питьевой воде, вызывают поражение слизистых оболочек почек и печени; никеля – поражения кожи; цинка – почек; мышьяка – центральной нервной системы; марганца – развитие анемий, нарушение функционального состояния нервной системы; стронция – развитие деминерализации костей, удлинение сроков зарастания родничков у младенцев; кадмия – развитие злокачественных опухолей, поражение почек; свинца – нарушение мозговой деятельности, заболевание почек, малокровие, нарушение деятельности нервной системы; ртути – развитие вегетососудистых заболеваний, нарушение умственной деятельности в целом, общее отравление всех органов, фтора – воспаление десен, а при его недостатке развивается кариес<sup>1</sup>.

#### **Выводы по разделу:**

- заболеваемость населения различными инфекциями находится в прямой зависимости от состояния питьевого водоснабжения;
- первыми жертвами потребления некачественной питьевой воды становятся дети.

#### **ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ**

- в Воскресенской волости в почвенном профиле дерново-карбонатных почв выделяются почвообразующие породы – суглинки карбонатные;
- воскресенская волость расположена на возвышенном плато на карбонатных породах с площадным распространением карста. Естественный дренаж – карстовый. Увлажнение и его источники – нормальное (атмосферное);

---

<sup>1</sup> В. В. Беликов. Искусственные водохранилища: «Озеро Сестрорецкий разлив». СПб., 1999, с. 145.

- направление движения водоносных горизонтов в почвенном профиле с севера на юго-восток;
- в волости эксплуатируют ордовикский водоносный горизонт, прилегающий к толще ордовикских известняков;
- источником загрязнения подземных вод нефтепродуктами в п. Суйда Воскресенской волости является склад горюче-смазочных материалов в/ч 67699;
- источником загрязнения подземных вод нитратами в д. Воскресенское является склад минеральных удобрений ОПХ «Суйда»;
- оба источника загрязнения расположены в охранной зоне II пояса водозабора поселка Суйда и деревни Воскресенское, дальнейшее их использование категорически невозможно;
- слой нефтепродуктов, залегающий на водной поверхности, превышает 1 метр. Полная очистка вод невозможна;
- направление движения подземных водоносных горизонтов в почвенном профиле идет под уклоном с севера на юго-восток, перенося в колодцы д. Воскресенское – нитраты; в артезианские скважины ОПХ «Суйда» – нефтепродукты; а при слиянии все это, смешанное в единое целое, – в воды реки Суйда;
- необходима замена распределительного трубопровода и внутренних водопроводных сетей жилых домов п. Суйда;
- заболеваемость населения различными инфекциями находится в прямой зависимости от состояния питьевого водоснабжения;
- первыми жертвами потребления некачественной питьевой воды становятся дети.

**Предложения:**

Данную работу необходимо передать:

- главе администрации Воскресенской волости Гатчинского района для принятия необходимых мер;
- в Управление жилищно-коммунального хозяйства (УЖКХ) для решения вопроса о замене распределительного трубопровода и внутренних сетей жилых домов п. Суйда.

**Необходимо:**

- повторно привлечь специалистов МНЦ Гидроэкологии Санкт-Петербургского государственного университета для проведения исследовательских работ с целью выявления причин загрязнения подземных вод нитратами;
- привлечь внимание общественности: биологов, медиков; провести выставку в Воскресенской сельской библиотеке и ознакомить жителей волости с возникшей проблемой.

## 8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

«Нас волнует очень сильно – экология,  
Родниковая с бензинчиком вода.  
Не могу я успокоиться  
С той минуты, как попробовал тебя».

*Деревенские частушки  
на злободневную тему*

Сейчас мы живем в период развивающейся глобальной экологической катастрофы, обусловленной хозяйственной деятельностью человека, которая в считанные десятилетия нарушила баланс, поддерживавшийся биосферой сотни миллиардов лет. Как правило, этот факт игнорируется и сводится к таким частным проявлениям, о которых написана данная работа. Эта ситуация расценивается как ЧП местного масштаба.

А ведь нам хочется чистой, холодной, прозрачной воды.

### Использованная литература

1. Хаммер М. Технология обработки природных и сточных вод. Москва, Стройиздат, 1979.
2. Порядин А. Ф. Водозаборы в системах центрального водоснабжения. Москва, Изд. НУМЦ Госкомэкологии России, 1999.
3. Экодинамика и экологический мониторинг Санкт-Петербургского региона в контексте глобальных изменений. Под редакцией К. Я. Кондратьева и др. Санкт-Петербург, «Наука», 1996.
4. Экологические проблемы Северо-Запада России и пути их решения. Под ред. С. Г. Инге-Вечтомова и др. Санкт-Петербург, ЗАО «Виктория-Специальная литература», 1997.
5. Чистобаев А. И. и др. Методические основы разработки экологической программы Санкт-Петербурга и Северо-Запада России. СПб., 1996.
6. Экология. Безопасность. Жизнь, Информационно-исследовательский сборник работ школьников и студентов по программе «Школьная экологическая инициатива». Выпуск 9, Гатчина, 1999.
7. Беликов В. В. Искусственное водохранилище: «Озеро Сестрорецкий разлив». Санкт-Петербург, 1999.
8. Смоленцев А. «Под знаком водолея». «Россия», № 7, октябрь–ноябрь, 1996.
9. Воронов А. «Родники Санкт-Петербурга». Журнал «Экохроника», «Россия», Санкт-Петербург, 2 (40), 1999.
10. Учебный географический атлас Ленинградской области и Санкт-Петербурга, Санкт-Петербургская картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 1997.
11. Григорьева Л. И. «Воду в Суйде пить нельзя», «Гатчинская правда», 19.02.2002 г.
12. Савицкая Е. «Проклятье черного арапа, или ЧП местного масштаба». Спектр Гатчина, № 10 (316) от 13.03.2002 г.
13. Григорьева Л. И. «В Суйде ЧП пережили, но склад ГСМ не закрыли», «Гатчинская правда», 23.01.2003 г.