

**Таблица 4 - Градиенты изменения среднегодовых концентраций приоритетных веществ в подземных водах г. Бреста**

Водозабор	Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	Цветность, градусы	Водородный показатель (рН)	Жесткость общая, моль/м <sup>3</sup>	Аммиак, мг/дм <sup>3</sup>	Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	Фториды, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>
Граевский	$\frac{5,3}{0,23}$	$\frac{-0,27}{0,6}$	$\frac{-7,3}{0,696}$	$\frac{-3,6}{0,268}$	$\frac{-3,6}{0,351}$	$\frac{0,0}{0,152}$	$\frac{-1,0}{0,21}$	$\frac{-1,0}{0}$	$\frac{-1,0}{0,49}$	$\frac{-31,4}{0,38}$	$\frac{2,5}{0,326}$	$\frac{13,6}{0,170}$
Мухавецкий	$\frac{8,7}{0,2}$	$\frac{-288}{0,73}$	$\frac{-3,0}{0,444}$	$\frac{-3,3}{0,394}$	$\frac{0,3}{0,032}$	$\frac{-0,1}{0,397}$	$\frac{0,8}{0,145}$	$\frac{3,4}{0,2}$	$\frac{-0,3}{0,809}$	$\frac{-46,3}{0,425}$	$\frac{1,7}{0,239}$	$\frac{-2,6}{0,521}$
Западный	$\frac{14,5}{0,237}$	$\frac{-55,3}{0,217}$	$\frac{-3,4}{0,442}$	$\frac{-1,5}{0,235}$	$\frac{0,6}{0,148}$	$\frac{0,1}{0,303}$	$\frac{-1,0}{0,202}$	$\frac{6,3}{0,241}$	$\frac{-0,3}{0,69}$	$\frac{-25,1}{0,243}$	$\frac{1,0}{0,148}$	$\frac{15,0}{0,095}$
Северный	$\frac{1,0}{0,118}$	$\frac{-238}{0,685}$	$\frac{-6,9}{0,801}$	$\frac{-3,7}{0,516}$	$\frac{-1,0}{0,161}$	$\frac{-0,0}{0,122}$	$\frac{-1,1}{0,224}$	$\frac{-2,0}{0,286}$	$\frac{-0,2}{0,559}$	$\frac{-58,3}{0,517}$	$\frac{-3,1}{0,286}$	$\frac{-46,7}{0,605}$

**Примечание.** В числителе приведены градиенты  $\alpha$  мг/дм<sup>3</sup>/10лет, в знаменателе – коэффициенты корреляции. Выделены статистически значимые параметры.

### Заключение

Питьевая водопроводная вода в г.Бресте в полной степени отвечает действующим санитарным нормам и требованиям после соответствующей очистки.

В результате проведенных исследований содержания химических элементов в подземных водах г. Бреста установлено:

- в пределах нормы (водородный показатель, фториды)
- выше нормы (железо, жесткость общая, мутность, цветность)
- ниже установленных ПДК (соединения азота, сульфаты, хлориды)

### Список литературы

1. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества Санитарные правила и нормы СанПиН 10-124 РБ 99. – Минск, 1999. – 48 с.

2. Основные показатели качества воды [Электронный ресурс]. – Киров, 2016. – Режим доступа : – Дата доступа: 31.01.2016.

УДК 553.982:550

## АКТУАЛЬНОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С ЗАГРЯЗНЕННЫМИ ВОДАМИ

Гаджиева С.Р., Кадырова Э.М., Рустамова У.Н., Рафиева Х.Л.

Бакинский государственный университет, г.Баку, Азербайджанская Республика, [elmina2010@mail.ru](mailto:elmina2010@mail.ru)

*In this article, it was investigated the purification of contaminated (waste) water essentially of muddy oil absorption and some polymeric sorbents (bio oils). It has proved that in heptane's or hexane's medium the muddy water can be cleaned with oil bio sorbents. A number of tests were carried out in the sea and ground water.*

## Введение

Ученые считают, что обострение экологического кризиса связано с несовершенством технологий, иными словами, с чрезвычайными антропогенными нагрузками на биосферу. В результате антропогенного воздействия на биосферу Земля загрязнена и продолжает загрязняться токсичными загрязнителями различных видов. Используются различные методы для исследования и решения серьезных экологических проблем [1].

## Основная часть

Высокая степень загрязнения Каспийского моря и самое главное- уничтожение флоры и фауны гидросферы является очень важной проблемой. В настоящее время очищение и защита гидросферного слоя исследуются и разрабатываются новые эффективные способы очистки воды. Существуют физические, химические и биологические методы очистки загрязненной воды. Тем не менее, химические методы для качественной очистки воды очень важны, поскольку позволяют изменить состав воды с помощью природных и синтетических сорбентов. С этой целью были использованы различные сорбенты природного происхождения для сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности воды и взяты пробы морской воды(из районов Сахиль и Шихово) Каспийского моря. В среде гексана или гептана с биосорбентами происходил сбор нефти и нефтепродуктов с помощью масел растительного происхождения. С этой целью 2-3 пробы были взяты из добываемой в регионе местной нефти и были изучены их физические и химические свойства[2].

**Таблица 1** – Важные показатели анализа процесса очищения морской воды с помощью биомасел

касторовое масло				соевое масло				оливковое масло			
К	морская вода, мл	h, мл	S, см <sup>2</sup>	К	морская вода, мл	h, мл	S, см <sup>2</sup>	К	морская вода,мл	h, мл	S, см <sup>2</sup>
2,95	40	0,016	31,25	2,50	40	0,019	26,3	2,42	40	0,003	27,2
2,16	45	0,0146	34,24	2,30	45	0,0175	28,57	3,63	45	0,002	26,34
2,10	50	0,0129	38,465	2,04	50	0,017	29,41	3,74	50	0,018	27,76

Для анализа собирательной и диспергирующей способности реагентов использовалась характеристика- кратность собирания. Кратность собирания характеризует эффективность собирающей способности реагентов и представляет собой отношение исходной площади к площади поверхности пятна, которое образуется под действием реагента. Если исходная площадь нефтяного пятна соответствует значению  $S_1$ , а площадь нефтяного пятна после действия реагента  $S$ , то  $K = S_1/S$ .

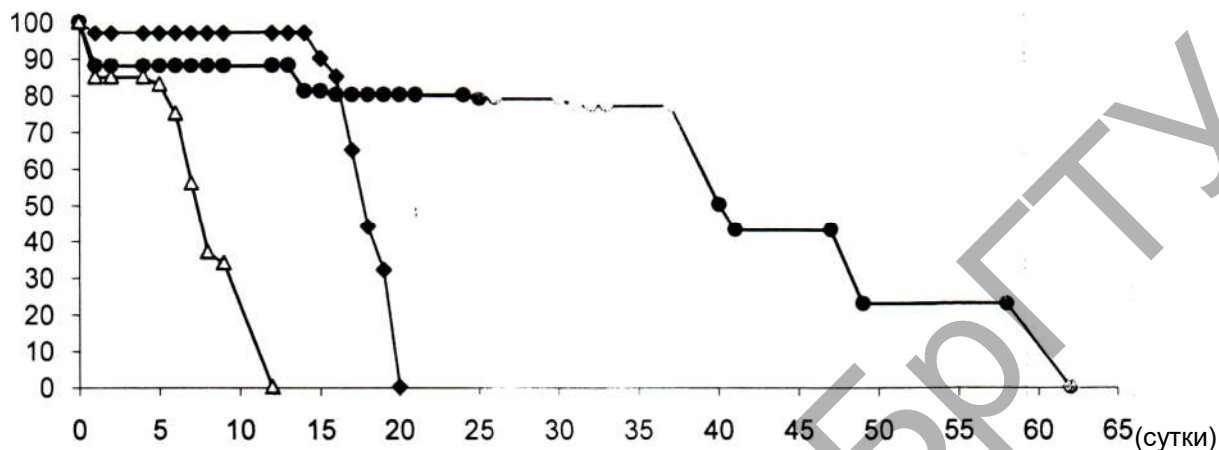
Чем эффективнее реагент, тем меньше площадь пятна, образовавшегося после действия реагента, и тем больше значение  $K$  в данном конкретном случае. Влияние толщины нефтяной пленки на характер собирания было исследовано на пресной и морской воде. Было установлено, что увеличение толщины нефтяной пленки, как на пресной, так и на морской воде приводит к уменьшению продолжительности удержания нефтяного пятна.

В нашем случае для создания тонких нефтяных пленок в лабораторных условиях была использована нефть месторождения Нефть дашлары и имени 28мая. Для этого в чашку Петри наливается 30-40 мл морской воды, на поверхность которой капают (0,2-0,5 мл) несколько капель нефти. Спустя 3-4 часа нефть разливается по водной поверхности и образует нефтяное пятно. Толщину нефтяной пленки определяют по соотношению

$$h=V/S$$

где  $h$ -толщина пленки,  $V$ -объем добавленной нефти(мл),  $S$ -площадь нефтяного пятна (см<sup>2</sup>) [3].

Исследование собирательной и диспергирующей способности исходных компонентов показало, что такие растительные масла, как соевое, оливковое, касторовое и др. масла в чистом виде не обладают данными свойствами, а гептан или гексан обладают слабыми собирающими свойствами. При добавлении гептана или гексана на тонкую нефтяную пленку наблюдается выраженный эффект собирания. Растекание нефтяного пятна начинается уже спустя 40-50 минут [3].



**Рисунок 1** – Зависимость между временем и поглощением нефти

Анализ проб проводился в Каспийской Экологической Лаборатории СЕЛ, используя общепринятые международные процедуры. Общие углеводороды нефти анализировались с использованием газового хроматографа с пламенно-ионизационным детектором HP6890 (Agilent, США), оснащенный колонкой ZB-1 (Phenomenex, США). Качественный анализ полициклических ароматических углеводородов и фенолов проводился на газовом хроматографе HP6890 с масс-селективным детектором HP5975, (Agilent, США), оснащенный колонкой ZB-5 (Phenomenex, США). В качестве газа-носителя для анализов использовался гелий. Особые меры были приняты для предотвращения загрязнения от стеклянной посуды, тефлона, стальных материалов, для чистки посуды использовались деионизированная вода и метилен хлорид [4].

Нашей целью было определить диспергирующие характеристики биологических масел. С помощью этих веществ можно диспергировать нефть и физико-химическими методами очищать загрязненную воду. Исследования проводились в лабораторных условиях. Очищение воды в больших количествах важно, так как это отражается на фауне и флоре. По пищевой цепи различные токсиканты попадают в человеческий организм, что приводит к не желательным заболеваниям.

Нами проводился ряд экспериментов, в основе которых опять стоит экологическое загрязнение. Однако вода загрязняется не нефтью и нефтепродуктами, но также и другими веществами. Морская вода загрязняется и очень опасным газом-метаном. Загрязнение метаном приводит к очень опасному экологическому загрязнению -глобальному потеплению. Для улавливания этого токсичного газа используется ряд адсорбентов и другие более эффективные методы. Но полного очищения добиться очень трудно и, конечно же, в какой-то мере загрязняется флора и фауна. Это загрязнение отражается и в атмосфере. Метан, накапливаясь в атмосфере, способствует потеплению и загрязнению воздуха, что приводит к очень опасным заболеваниям [5].

Определение физическо - химического состава морской воды и грунтовых вод (Каспийское море-часть Бабек) показано в таблице 2 и 3.

Известно, что в глубине морей и океанов в большом количестве обнаружен метан, растворенный в нефтяных запасах. Тем не менее, с точки зрения экологических процессов этот газ очень опасен, так как вызывает глобальные проблемы потепления.

**Таблица 2 – Результаты анализа морской воды**

Станции	Глубина моря	Ширина	Длина	Температура, °С	pH	Сухой остаток, мг/л	Окислит.-восстановит. потенциал, мВ
1	123	39°40'28"	50°01'45"	25	8,21	11,23	10,3
2	143	39°40'20"	50°02'03"	25	8,01	12,142	12,2
3	166	39°40'12"	50°02'21"	25	7,71	13,4	11,7
4	191	39°40'04"	50°02'39"	25	7,99	17,81	5,66
5	148	39°39'56"	50°01'33"	25	7,21	16,36	4,98
6	175	39°39'48"	50°01'51"	25	7,33	11,6	5,50

**Таблица 3 – Результаты анализа грунтовых вод**

Станции	Глубина моря	Ширина	Длина	Температура, °С	pH	Сухой остаток, мг/л	Окислит.-восстановит. потенциал, мВ
1	120	39°40'28"	50°01'45"	25	6,41	20,05	3,71
2	143	39°40'20"	50°02'03"	25	6,93	19,71	4,35
3	166	39°40'12"	50°02'21"	25	7,21	18,64	4,07
4	191	39°40'04"	50°02'39"	25	7,05	19,36	3,92
5	148	39°39'56"	50°01'33"	25	6,34	17,23	4,21
6	175	39°39'48"	50°01'51"	25	7,42	16,45	3,36

С другой стороны, промышленные аварии, вызванные наличием больших количеств метана в атмосфере, могут привести к экологическим бедствиям [6].

Знаем, что атмосферные газы (кислород, азот, аргон) не поглощают тепловое излучение с земной поверхности, а рассеивают его. Однако в результате сжигания горючих ископаемых и других производственных процессов в атмосфере накапливаются: углекислый газ, угарный газ, различные углеводороды (метан, этан, пропан и др.), которые не рассеивают, а поглощают тепловое излучение, идущее от поверхности Земли.

Метан поступает в атмосферу из разных источников, которые можно разделить на 3 категории: природные, антропогенные и квазиприродные. В число последних входят такие природные источники метана, которые тем не менее находятся под прямым или косвенным контролем человеческой деятельности.

В природных условиях метан образуется высоко специализированными анаэробными микроорганизмами-метаногенами. Субстратами для них служат уксусная кислота, метанол, метиламин, метилмеркаптан и смесь CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>. Все эти соединения продукты жизнедеятельности целого сообщества других анаэробных микроорганизмов-деструкторов, осуществляющих стадийное разложение мертвого органического вещества.

Наиболее активно микробиологический синтез CH<sub>4</sub> протекает в богатых органическим веществом и бедных кислородом донных отложениях пресноводных водоемов, морей и переувлажненных почвах-болотах и сезонно-затопленных территориях. Образующийся метан диффундирует вверх по почвенному разрезу, либо поднимается со дна вместе с другими газами в форме пузырьков.

Однако основная часть метана не достигает дневной поверхности вследствие поглощения аэробными бактериями -метанотрофами.

Таким образом, выход из зоны генерации в атмосферу обусловлен возможностью прорыва метана через стоящий на его пути весьма эффективный «бактериальный фильтр». Однако, если водные экосистемы подвержены сильному антропогенному влиянию, то «бактериальный фильтр» не работает и  $\text{CH}_4$  беспрепятственно попадает в атмосферу. Таким образом, он присоединяется к парниковым газам.

Квазиприродные источники  $\text{CH}_4$  сопряжены главным образом с сельскохозяйственным производством. Образование его в данном случае также объясняется деятельностью микроорганизмов-метаногенов в почвах, занятых под выращивание риса, а также обитающих в пищеварительном тракте сельскохозяйственных животных и некоторых видов насекомых-фитофагов.

Заметный вклад в глобальный поток  $\text{CH}_4$  вносят также свалки т.е. бытовых отходов, предприятия по переработке бытовых стоков и отходов животноводства.

Исходящий из выше перечисленных источников  $\text{CH}_4$ , накапливается в атмосфере, изменяя ее химический состав.

Возникающий таким образом экран и приводит к появлению парникового эффекта — глобального потепления. Глобальное потепление является одним из наиболее значимых последствий антропогенного загрязнения биосферы. Оно проявляется как в изменении климата, так и биосферы: продукционного процесса в экосистемах, сдвига границ растительных формаций, изменения урожайности сельскохозяйственных культур. Особенно сильные изменения могут коснуться высоких и средних широт. По прогнозам именно здесь наиболее заметно повысится температура атмосферы. Природа этих регионов особенно восприимчива к различным воздействиям и крайне медленно восстанавливается [5,6]. Парниковый эффект по своей природе радиационный, однако при оценке климатических изменений необходимо учитывать также и другие климатообразующие факторы. В их числе могут быть выделены следующие:

- радиационная, связанная с изменением излучательной способности атмосферы при изменении ее температуры и влажности;
- конденсационная, обусловленная изменением скрытого потока тепловой энергии вследствие увеличения влагосодержания атмосферы при усилении парникового эффекта;
- конвективная, объясняющаяся изменением прямой передачи теплоты приземному воздуху, от интенсивности которой зависит развитие восходящих потоков в атмосфере;
- облачная, связанная с изменением плотности облачного покрова и высоты верхней его границы.

Кроме химических загрязнителей, в природной среде встречаются и биологические, вызывающие у человека различные заболевания. Это болезнетворные микроорганизмы, вирусы, гельминты, простейшие. Они могут находиться в атмосфере, воде, почве, в теле других живых организмов, в том числе и в самом человеке. Наиболее опасны возбудители инфекционных заболеваний. Они имеют различную устойчивость в окружающей среде.

### **Заключение**

Сегодня уже можно заранее прогнозировать экологические проблемы (парниковый эффект, глобальное потепление и т.д.). С ростом нанотехнологии можно очень четко определить качество воздуха, воды и почвы. С помощью измерительных методов определяют конкретный объект. Как мы уже знаем, экология как наука является очень актуальной. Для накопления экологических знаний проводятся многие анализы. Основные эффекты теплового баланса

Земли в результате воздействия парниковых газов могут быть размещены в следующем порядке. Водяной пар, диоксид углерода, метан, озон, сульфид, фреоны и оксид азота. Количество углекислого газа в атмосфере в начале индустриальной эпохи было 280 ppm, но оно увеличилось до 380 ppm. Это считается основной причиной глобального потепления. Тем не менее, увеличение количества метана в атмосфере может привести к более серьезным проблемам. Метан более опасен, чем диоксид углерода, так как этот газ в 21-25 раз больше способствует образованию парникового эффекта. Поэтому, количество метана в атмосфере и в его источниках должны измеряться постоянно для профилактики очень важной экологической проблемы.

### **Основная литература**

1. Богдановский, Г. А. Химическая экология: учеб. пособ. / Г.А. Богдановский. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 238 с
2. Хант, Дж. Геохимия и геология нефти и газа: пер. с англ. / Дж. Хант; ред.: Н.Б. Вассоевич, А.Я. Архипов – М.: Мир, 1982. – 704 с.
3. Гаджиева, С. Р.. Очистка сточных вод загрязненных нефтью и нефтепродуктами / С. Р. Гаджиева, Э. М. Кадырова, М. В. Бандалиева, Х. Л. Рафиева // European Applied Sciences (ORT Publishing, Germany). – 2013. – No. 12. – p.120–123.
4. Тиссо, Б. Образование и распространение нефти: пер. с англ. / Б. Тиссо, Д. Вельте. – М.: Мир, 1981. – 501 с.
5. Химия нефти и газа: учеб. пособие / А. И. Богомолов [и др.] ; ред.: В.А. Прокураков, А. Е. Драбкин. – Ленинград: Химия, 1989. – 422 с.
6. Щербань, О.В. Некоторые общие черты катагенетической эволюции реликтовых углеводородов органического вещества пород / О.В. Щербань // Эволюция нефтегазообразования в истории Земли. – М., 1984. – с. 258-259.

УДК 553.97

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФИЛЬТРАЦИИ ТАЛЫХ ВОД ПРИ ПЕРЕМЕННОМ УРОВНЕ ГРУНТОВЫХ ВОД И ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА НА ОСУШЕННЫХ ТОРФЯНИКАХ**

**Глушко К.А.**

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь [vig.bstu@tut.by](mailto:vig.bstu@tut.by)

*Established the absolute value of the infiltration of meltwater on drained peatlands for two stages. The first stage - during snowmelt, the second phase corresponds to the period of transition of surface runoff into groundwater. The main factors influencing the infiltration process.*

### **Введение**

Управление водным режимом осушенных территорий невозможно без научно обоснованных мелиоративных мероприятий, основой которых является знание физических свойств почв и возможности желаемого их изменения. В частности, для выполнения гидрологических расчетов при проектировании мелиоративных систем, расчета междренних расстояний, установления расчетных расходов сбросных сооружений и др. необходимо знание закономерностей инфильтрации талых вод и ее абсолютной величины. Ввиду сложности проведе-