

По сравнению с летним периодом сбора в гепатопанкреасе моллюсков повышено содержание РНК в весенний период в 1,37 раза Витебский район, 1,23 раза Бешенковичский район, 1,2 раза Ушачский район, 1,2 раза Сенненский район. По сравнению с летним периодом сбора у моллюсков понижено содержание РНК в осенний период в 1,36 раза Витебский район, 1,61 раза Дубровенский район, 1,2 раза Бешенковичский район, 1,29 раза Ушачский район, 1,42 раза Шумилинский район, 1,28 раза Сенненский район. По сравнению с осенним периодом содержание РНК у катушки роговой в весенний период статистически значимые отличия получены в Витебском районе в 1,87 раза, Дубровенском районе в 1,81 раза, Бешенковичском районе в 1,44 раза, Ушачском районе в 1,54 раза, Шумилинском районе 1,56 раза, Сенненском в 1,52 раза (таблица 2).

Содержание РНК в тканях гепатопанкреаса катушек было наивысшим весной и затем уменьшалось в следующие сезоны. Но были выявлены отличия, так весенние уровни РНК были одинаковыми у животных, пойманных в водоемах Витебского и Шумилинского районов, но у катушек из Сенненского района весенний уровень РНК достоверно превышал в 1,5 раза содержание РНК у моллюсков из водоемов двух других районов. Аналогичный эффект был отмечен при анализе РНК летом и осенью.

Высокое содержание РНК весной, может свидетельствовать об усиленном биосинтезе белков в клетках тканей гепатопанкреаса после выхода из гипобиоза.

**Заключение.** Содержание РНК в тканях гепатопанкреаса легочных пресноводных улиток закономерно снижается от весны к осени. С учетом сезонных изменений установлены достоверные различия в содержании РНК в тканях гепатопанкреаса моллюсков, обитающих в водоемах Сенненского района, по сравнению с моллюсками из водоемов Витебского и Шумилинского районов.

Таким образом, проведенные исследования показали, что содержание РНК в тканях гепатопанкреаса двух видов легочных пресноводных моллюсков, отличающихся по типу транспорта кислорода, закономерно зависит от сезона и может отличаться в связи с особенностями химического состава водной среды обитания.

1. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учеб. пособие / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. – Минск: Новое знание. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 288 с.

2. Гемоглобины и гемоцианины беспозвоночных (Биохимические адаптации к условиям среды) / И.О. Алякринская. – М.: Наука, 1979. – 153 с.

3. Blober, G. Distribution of radioactivity between the acid-soluble pool and pools of RNA in the nuclear, nonsedimentable and ribosome fractions of rat liver after a single injection of labeled orotic acid / G. Blober, V.R. Potter // Biochem. Biophys. Acta – 1968. – Vol. 166. – P. 48–54.

## ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ УГЛЕВОДОРОДНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ

*Ковалевская Н.А.*

*аспирант ВГУ имени П.М. Машиерова, г. Витебск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель – Савенок В.Е., канд. техн. наук, доцент*

Одной из сложных проблем современной экологии была и остается проблема загрязнения окружающей среды нефтью и продуктами ее переработки, возникающая в условиях прогрессирующей антропогенной нагрузки и техногенного воздействия. Ни один другой загрязнитель, как бы опасен он ни был, не может сравниться с нефтью по широте распространения, количеству источников загрязнения, величине одновременных нагрузок на все компоненты природной среды [1].

Почвенный покров, в свою очередь, выступает индикатором экологического состояния окружающей среды.

Цель работы – определить и оценить физические параметры различных типов почв Витебского региона в результате загрязнения жидкими углеводородами.

**Материал и методы.** В ходе исследования, согласно общепринятым методикам, был проведен отбор проб, подготовка проб, проведение экспериментальной части и статистическая обработка экспериментальных данных.

Для проведения экспериментальной части использовалась экспериментальная установка (трубка диаметром 50 мм, длиной 500 мм), которая заполнялась подготовленным образцом грунта на высоту 200 мм и насыщалась фильтрующей жидкостью. В качестве фильтрующей жидкости были взяты светлые нефтепродукты (дизельное топливо и бензин). Для уменьшения погрешности измерений эксперимент на образце почв проводится не менее трех раз.

**Результаты и их обсуждение.** В ходе эксперимента были смоделированы различные условия для фильтрации жидкости через пласт грунта. Моделировался пласт грунта ограниченной глубины, и замерялось время проникновения определенного объема жидкости в пористую среду, до тех пор, пока уровень жидкости не станет равен нулю.

На основании экспериментальных данных процесса фильтрации в пористой среде был рассчитан коэффициент проницаемости грунта и средняя скорость проникновения фильтрующей жидкости в грунт.

Для проведения математических расчетов использовали закон Дарси для двухфазной фильтрации несжимаемой жидкости под действием силы тяжести в вертикальном направлении.

Коэффициент проницаемости испытуемого грунта определяли по экспериментальным данным, по формуле (1):

$$k = \frac{\mu(L/t_*)}{\rho g} \ln\left(1 + \frac{H}{L}\right) \quad (1)$$

где,  $k$  – коэффициент проницаемости,  $\mu$  – коэффициент динамической вязкости жидкости,  $L$  – высота грунта,  $t_*$  – время, за которое весь уровень жидкости уйдет в грунт;  $\rho$  – плотность жидкости,  $g$  – ускорение силы тяжести,  $H$  – высота слоя фильтруемой жидкости.

Скорость фильтрации бензина и дизельного топлива в грунт рассчитывали согласно формуле:

$$w = \frac{H}{t_*} \quad (2)$$

где  $w$  – скорость фильтрации жидкости в грунт,  $H$  – высота слоя фильтруемой жидкости,  $t_*$  – время, за которое весь уровень жидкости уйдет в грунт.

Также был произведен расчет значений скорости фильтрации аналитическим путем. Для этого скорость фильтрации вычисляли по формуле:

$$w_H = 0,6 \frac{k g}{m v_H} \quad (3)$$

$w_H$  – скорость фильтрации нефтепродуктов в вертикальном направлении,  $k$  – коэффициент проницаемости,  $g$  – ускорение силы тяжести,  $m$  – пористость грунта,  $v_H$  – кинематическая вязкость нефтепродукта.

Согласно полученным данным, коэффициент проницаемости для первого и второго образца почвы с фильтрующей жидкостью бензин составил  $22,35 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2$  и  $21,35 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2$  соответственно. Для аналогичных проб почвы, с фильтрующимся дизельным топливом, коэффициент проницаемости равен  $13,53 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2$  и  $12,25 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2$  соответственно. Среднее значение коэффициента проницаемости для дерново-подзолистой песчаной почвы составило  $17,44 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2$ , для дерново-подзолистой суглинистой –  $16,8 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2$ .

Определив среднюю скорость фильтрации нефтепродуктов получили следующие данные: скорость фильтрации бензина в 1 и 2 образце грунта составила  $1,64 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$  или  $0,98 \text{ см/мин}$ ,  $2,70 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$  или  $1,62 \text{ см/мин}$ ; скорость фильтрации дизельного топлива в 1 и 2 образце грунта –  $0,71 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$  или  $0,43 \text{ см/мин}$ ,  $0,64 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$  или  $0,39 \text{ см/мин}$ .

Согласно расчетам, проведенным по формуле 3, скорость фильтрации бензина в первый тип грунта составила  $2,90 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$ , во второй тип грунта –  $2,94 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$ . Скорость фильтрации дизельного топлива в первый и второй образец грунта составила  $1,20 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$  и  $1,22 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$  соответственно.

Сравнивая значения скорости фильтрации, полученные экспериментальным путем со значениями, полученными аналитическим путем, видно что значения скорости фильтрации полученные экспериментальным путем ниже.

**Заключение.** На основании полученных результатов были определены коэффициенты фильтрации и проницаемости почвы для светлых нефтепродуктов. Можно сделать вывод о том, что фильтрация жидкости в песчаном грунте происходит быстрее, чем в суглинистом, вследствие большего коэффициента проницаемости.

Согласно экспериментальным данным была установлена зависимость времени фильтрации жидкости и изменение уровня жидкости во времени. Так, бензин фильтруется быстрее в любой вид грунта по сравнению с другими фильтрующимися жидкостями.

1. Булатов, А.И. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности / А.И. Булатов, П.П. Макаренко, В.Ю. Шеметов. – М.: Недра, 1997. – 483 с.