

Таким образом, снеговой покров в г. Юрга накапливает химические элементы, характерные для выбросов от предприятий машиностроения и металлообработки. С загрязненных районов города элементы могут перемещаться в другие районы в составе взвешенных частиц.

#### Литература

1. Будаева, Ю.С. Техногенные частицы в твердом осадке снега как индикаторы загрязнения городской территории (г. Юрга, Кемеровская область) [Текст] / Ю.С. Будаева, А.В. Таловская // Геозология: теория и практика: сборник научных трудов Всероссийской студенческой конференции с международным участием. – 2020. – С. 72 – 80.
2. Геохимия окружающей среды [Текст] / Саев Ю. Е., Ревич Б. А., Янин Е. П. - М.: Недра, 1990. - 335 с.
3. Геохимия снежного покрова в Восточном округе Москвы [Текст] / Н.С. Касимов [и др.] // Вестник Московского университета серия география. – 2012. – № 4. – С. 14 – 25.
4. Конструкционные материалы, используемые в машиностроении: учебное пособие [Текст] / Е.В. Агеева, А.А. Горохов. – Курск: Изд-во «Университетская книга», 2014. – 127 с.
5. Методические рекомендации, по геохимической оценке, загрязнения территории городов химическими элементами. М.: ИМГРЭ, 1982. 112 с.
6. Оценка ртутной нагрузки на территорию г. Юрга по данным изучения снежного покрова / Е.С. Торосян, А.В. Таловская, Е.А. Никулина, Е.Г. Язиков, Е.Е. Ляпина // Современные направления развития геохимии: материалы Всероссийской конференции с международным участием. – 2017. – С. 132 – 133.
7. Оценка эколого-геохимического состояния территории г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей и почв: монография [Текст] / Е.Г. Язиков, Таловская А.В., Жорняк Л.В. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 264 с.
8. Петров, Б.С. Эколого-эпидемиологическая оценка влияния взвешенных веществ в атмосферном воздухе на развитие болезней системы кровообращения [Текст] / Б. С. Петров // Экология человека. – 2011. - № 6. – С. 3 – 7.
9. Ртуть в пылеаэрозолях на территории г. Томска [Текст] / А.В. Таловская [и др.] // Безопасность в техносфере. – 2012. – № 2. – С. 30 – 34.
10. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89. Введ. с 01.07.1991. М.: Росгидромет, 1991. 693 с.
11. Филимоненко, Е.А. Минералогия пылевых аэрозолей в зоне воздействия промышленных предприятий г. Томска [Текст] / Е.А. Филимоненко // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8. – С. 760 – 765.
12. Филимоненко Е.А. Эколого-геохимическая обстановка в районах расположения объектов теплоэнергетики по данным изучения нерастворимой и растворимой фаз снега (на примере Томской области): Дис. ... канд. геол.-мин. наук. / Филимоненко Екатерина Анатольевна – Томск, 2015 г. – 152 с.
13. Шатилов, А. Ю. Вещественный состав и геохимическая характеристика атмосферных выпадений на территории Обского бассейна: Дис. ... канд. геол.-мин. наук. / Шатилов Алексей Юрьевич. – Томск, 2001. – 24 с.
14. Язиков Е.Г., Экогеохимия урбанизированных территорий юга Западной Сибири: Автореферат диссертации на соискание д-ра геол.-мин. наук. / Язиков Егор Григорьевич. - Томск, 2006 г. – 47 с.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОФЛОРЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА (НА ПРИМЕРЕ ПОМЕЩЕНИЙ ПОСТОЯННОГО ИЛИ ВРЕМЕННОГО ПРЕБЫВАНИЯ СТУДЕНТОВ) Ващешина А.И.**

Научный руководитель доцент Хващевская А.А.

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Среда обитания человека - совокупность объектов, явлений и факторов окружающей (природной и искусственной) среды, определяющая условия жизнедеятельности человека [3]. Микрофлора - важный компонент воздушной и водной среды, которые в свою очередь составляют среду обитания человека и встроены в понятие «нормальной жизнедеятельности человека», а также параметр, отражающий санитарно-эпидемиологическое состояние среды и соответственно благополучие населения [1,2]. Согласно ФЗ № 52 санитарно-эпидемиологическое благополучие населения - состояние здоровья населения, среды обитания человека, при котором отсутствует вредное воздействие факторов среды обитания и обеспечиваются благоприятные условия жизнедеятельности людей.

Известно, что большую часть своего времени человек находится в помещении – в месте проживания или на своём рабочем месте, следовательно, там должна быть чистая воздушная среда и безопасный источник питьевого водоснабжения. В этой связи актуально исследование микробиологической обсемененности воздуха и воды мест регулярного пребывания человека.

В основу работы положены данные по исследованию обсеменённости воздушной среды и микробиологического состава воды в помещениях постоянного или временного пребывания студентов Томского политехнического университета (20 учебный корпус, общежития университета по адресу ул. Вершинина, 37, Усова, 15Б и квартира на ул. Мичурина, 99А), полученные в сентябре - октябре 2021 г. Исследования проводились в проблемной научно-исследовательской лаборатории гидрогеохимии Томского политехнического университета под руководством инженера-микробиолога, к.г.-м.н. - Наливайко Н.Г. и при участии автора.

Для выявления микроорганизмов в воздушной и водной средах проводился посев образцов на твердую питательную среду – мясо - пептонный агар, как наиболее подходящую для широкого круга физиологических групп микроорганизмов. Процедура определения бактерий проводилась в соответствии с требованиями методики [4]. Всего исследовано 3 пробы воды и 11 проб воздуха.

Анализ вод осуществлялся посевом 1 мл образца и его последующей инкубацией в термостате при температуре 25 и 37 °С. При данных условиях вырастает 2 группы организмов – мезофильные и психрофильные

сапрофиты, имеющие определенный ареал обитания, ограниченный температурой. При 37<sup>0</sup>С градусах вырастают микроорганизмы, предпочитающие обитать в теле животных и человека, и их физиологических жидкостях, попадая в организм человека могут вызывать заболевания. Их наличие в среде обитания указывает на неблагоприятное санитарно-гигиеническое состояние объекта исследования.

Наличие психрофильных сапрофитов, в том случае, когда они превышают количество мезофильных, указывают на санитарное благополучие, при этом психрофильные сапрофиты являются неотъемлемой и широко распространенной физиологической группой, приспособленной к условиям окружающей среды.

Анализ микрофлоры воздушной среды был проведен следующим образом: открытая чашка Петри с мясо - пептонным агаром в течение 10 минут стояла в помещении пребывания студентов. Затем чашка с посевом помещалась в термостат для культивирования при температуре 25 <sup>0</sup>С.

Следует заметить, что визуализировать микробные клетки сложно из-за их мелких размеров, недоступных невооруженному человеческому глазу, поэтому при работе использовались колонии микроорганизмов, которые образуются делением клетки в процессе инкубирования.

По истечении инкубационного периода (от 1 до 7 суток) проводился подсчет выросших колоний микроорганизмов с учетом их морфологических форм (величина, цвет, форма и размер колоний, консистенция и пр.). Результаты по количеству микроорганизмов в исследуемых водах представлены в таблице.

Таблица

Количество колоний в водопроводной воде

Место отбора проб	Количество бактерий, кл/мл	
	Мезофильные сапрофиты (при 37 <sup>0</sup> С)	Психрофильные сапрофиты (при 37 <sup>0</sup> С)
<b>Норма для чистой воды</b>	<b>&lt; 50</b>	<b>&lt; 100</b>
ул. Мичурина, 99А	0	0
ул. Вершинина, 37	13	0
ул. Усова, 15Б	3	0

Анализ данных, представленных в таблице, показал, что больше всего бактерий в водопроводной воде по адресу – ул. Вершинина, 37, но их количество не превышает нормативного значения и вода является безопасной для использования. Это может быть связано с тем, что водопроводная система по данному адресу проложена давно и не обновлялась в последнее время, следовательно, в ней развилось большее количество бактерий, а по адресу ул. Мичурина, 99А ситуация противоположная, дом сдан в эксплуатацию относительно недавно, водопроводная система новая, поэтому бактерии в пробах отсутствуют.

Также, по указанным выше адресам, было проведено исследование обсеменённости воздушной среды в разных местах комнаты: центр, окно, входная дверь. Проведенные исследования показали количественное различие микробов в воздухе этих мест, что связано с условиями обитания микроорганизмов. Пейзажи микробиологической обсеменённости воздуха представлены на рисунке.

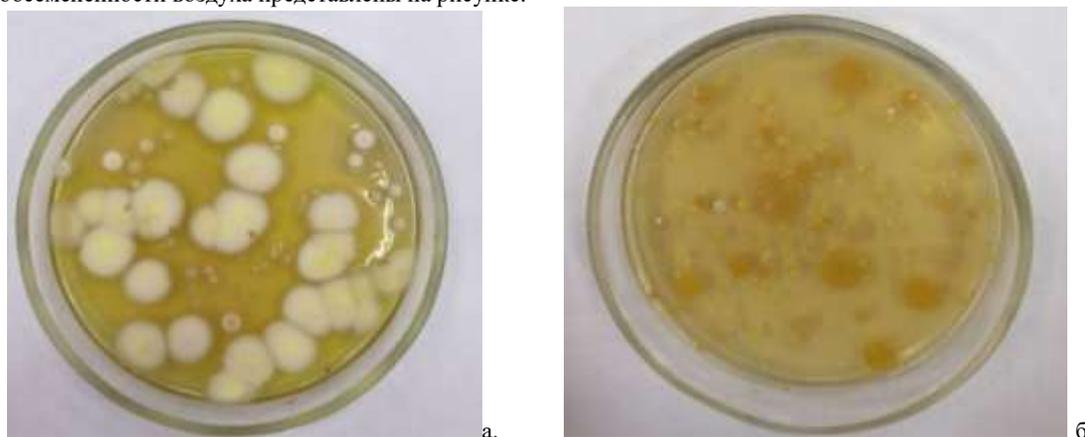


Рис. Пейзажи микробиологической обсеменённости воздуха:  
а) ул. Мичурина, б) ул. Усова

По адресу – ул. Вершинина, 37 бактериальные колонии не выросли, что говорит о чистоте воздуха, как и по адресу – ул. Мичурина, 99 А, в центре комнаты. В тоже время в пробе, взятой у окна, на улице Мичурина выросли преимущественно колонии плесневых грибов диаметром от 1 до 15 мм, что связано с повышенной влажностью воздуха, в районе взятия пробы.

Наиболее красочный бактериальный пейзаж получился по адресу – ул. Усова, 15 Б. В данном образце выделено 6 морфотипов бактерий, что указывает на разнообразие источников поступления пылевого загрязнения в помещение и на отсутствие в нем регулярной влажной уборки. Преобладающий тип - желтого цвета, выпуклые, диаметром 1-2 мм, общее количество – 70 колоний. Всего на исследуемой территории в 1 м<sup>3</sup> воздуха содержится 115

колоний. Отмеченный факт указывает на то, что воздух в помещении по данному адресу загрязнён и для его очищения желательно чаще проветривать комнату и проводить в ней влажную уборку.

Местом довольно длительного пребывания студентов являются помещения университета, поэтому был проведен анализ воздушной среды 20 учебного корпуса Томского политехнического университета. Посевы проводились в сентябре 2021 года.

Визуальное наблюдение микробиологических пейзажей воздушной среды ряда точек наблюдения показало внешнее сходство между ними. Все посевы включают протей (анаэробная бактерия), что указывает на относительную запыленность воздуха. Последняя может быть связана с попаданием уличной пыли в помещение, приносимой студентами на своей одежде и обуви с улицы. Отмеченная особенность характерна для осеннего периода, когда и проводились наблюдения.

В помещениях мужской и женской туалетной комнат также присутствует протей, так как в них хранится инвентарь для уборки помещений. В мужской туалетной комнате дополнительно присутствуют колонии воздушных бактерий.

Незначительное присутствие бактериальных колоний в воздухе 20 корпуса ТПУ можно связать с неблагоприятной эпидемиологической обстановкой в мире, помещения тщательно обрабатываются, а студенты соблюдают меры предосторожности.

Таким образом, исследование микрофлоры воздуха и воды в местах пребывания студентов показало, что качество воды и воздуха благоприятно и угрозы для жизнедеятельности не наблюдается. Создание более комфортной воздушной среды в помещениях их проживания возможно при регулярной влажной уборке и проветривании помещений.

#### Литература

1. Здоровье населения и среда обитания // Ежемесячный научно-практический рецензируемый журнал.
2. Мареев И. А. Качество питьевой воды как глобальная экологическая проблема [Текст] / И. А. Мареев // Молодой ученый. – 2020. – № 50 (340). – С. 402-403. URL: <https://moluch.ru/archive/340/76555/>
3. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.03.1999 № 52 [принят Государственной думой 12.03.1999 г., одобрен Советом Федерации 17.03.1999 г.]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Практикум по микробиологии: Учебн. Пособие для студ. Высш. учебн. заведений / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук и др.; Под ред. А.И. Нетрусова. М.: Академия, 2005. 608 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ ОТХОДОВ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

Виноградова К. И.

Научный руководитель доцент Алексеенко А. В.

*Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург, Россия*

Процессы деградации почв заметны не так сильно, как загрязнение воды и воздуха или вырубка лесов, однако от этого они, а точнее их последствия, не становятся менее губительными для нас. «Тихий кризис планеты» - так процесс разрушения почвенного плодородия назвал Лестер Браун, руководитель Вашингтонского Института всемирного наблюдения [13]. Довольно ёмко описывается роль почвы в книге французского ученого Жана Дорста «До того, как умрет природа»: «Почва – наш самый драгоценный капитал. Жизнь и благополучие всего комплекса наземных биоценозов, естественных и искусственных, зависит в конечном итоге от тонкого слоя, образующего самый верхний покров Земли» [4,6]. Едва ли не самой острой задачей современной мировой экологической политики должно стать сохранение почвенного покрова Земли – именно это следует понять человечеству.

Площадь нарушенных земель в России уже составляет 1,076 млн гектаров [1]. Масштабы деградации российских почв не могут не пугать. Нарушенные, эродированные, истощенные, загрязненные и инфицированные, земли превращаются в ксеноценозы, свалки муниципальных и промышленных отходов. Десятки миллионов гектаров ранее продуктивных пахотных угодий заброшены и переведены в залежи. Восстановление биопотенциала почв возможно благодаря использованию таких способов, как: внесение удобрений, использование осадка сточных вод, обработка микробиологическими и гуминовыми препаратами и др. [7]

Мы хотим предложить другой вариант рекультивации. Он основан на применении компоста из жома – отхода сахарного производства. Сахарное производство – одна из самых материалоёмких и энергоёмких отраслей аграрно-промышленного комплекса. Объём сырья и вспомогательных материалов здесь в несколько раз превышает выход готовой продукции [2]. Связано это с увеличением перерабатывающей способности сахарных заводов и последующим увеличением площадей, занятых сахарной свёклой в хозяйствах. Как следствие, огромные объёмы вторичных продуктов остаются невостребованными и гниют в жомовых ямах или на полях, чего допускать категорически нельзя. Поэтому не теряет остроты вопрос утилизации отходов, в особенности жома, являющегося отходом пятого класса опасности [8, 12].

Существуют следующие способы утилизации свекловичной стружки. Первый - использование в качестве корма для крупного рогатого скота. Но животноводство не в силах потребить весь продукт в связи со значительным сокращением поголовья скота и быстрой порчей сырого жома. Потому появился второй способ – приготовление компоста, используемого в дальнейшем в качестве удобрения. Затем были изобретены и воплощены в жизнь такие