

Общая площадь загрязненной территории с учетом участков Промзоны достигает 60 км<sup>2</sup>. Это связано с микроклиматическими инверсионными и другими процессами, обусловленными жизнедеятельностью жилых и производственных массивов города.

#### Литература

1. Воскресенская О.Л. Большой практикум по биоэкологии: учебное пособие / О.Л. Воскресенская, Е.А. Алябышева, М.Г. Половникова. – Йошкар-Ола, 2006. – Ч. 1. – 107 с.
2. Виноградов А.П. Поиски рудных месторождений по растениям и почвам // Труды Биогеохим. лаб. АН СССР. – М., 1954. – Вып. 10. – С. 3-27.
3. Засорин Б.В., Сабыр К.К., Искаков А.Ж. Риски здоровью населения от воздействия факторов среды обитания урбанизированных территорий. – Актобе, 2009. – 152 с.
4. Засорин Б.В., Карашова Г.И., Искаков А.Ж., Сарсенбаева Т.Ш. Определение реальной химической нагрузки на население урбанизированных территорий за счет загрязнения воздушной среды // Мат. конф. «Проблемы медицины труда и промышленной токсикологии в Казахстане». – Караганда, 2006. – С. 151-154.
5. Карашова Г.И., Калдыбаева А.Т., Утешова Л.Ш., Ермуханова Л.С., Жолдыбаева Д.Г., умагазиева М.С. Характеристика химического загрязнения снежного покрова на территории города Актюбинска // Мат. конф. «Нефть и здоровье». – Уфа, 2007. – С. 164-166.
6. Утешова Л.Ш., Калдыбаева А.Т., Ермуханова Л.С., Жолдыбаева Д.Г., Жумагазиева М.С., Карашова Г.И. Накопление химических веществ в почве на территории города Актюбинска // Материалы Всероссийской конференции «Нефть и здоровье». – Уфа: Мир печати, 2007. – С. 167-170.
7. Кенесариев У.И., Жакашов Н.Ж., Снытин И.А. Оценка реальной химической нагрузки на организм населения хромовой биогеохимической провинции: методические рекомендации // У.И. Кенесариев, Н.Ж. Жакашов, И.А. Снытин и др. – Астана, 2005. – 19 с.
8. Мамырбаев А.А. Токсикология хрома и его соединений. – Актобе: Кокжиек, 2012. – 284 с.
9. Давидович, С.Г. Особенности развития бронхиальной астмы у детей в регионе высокого экологического напряжения / С.Г. Давидович, Л.В. Долотова, Г.М. Кульниязова, Г.К. Жубаназарова // Экология и здоровье детей: сборник научных трудов Республиканской конференции. – Усть-Каменогорск, 2003. – С. 30-31.
10. Яковлева Н.А. Оценка гигиенической безопасности функционирования системы «промышленное предприятие – окружающая среда – здоровье человека» / Н.А. Яковлева, У.К. Киозаров, Н.А. Айтмухамбетов // Экология и развитие общества: сборник научных докладов IX Международной конференции. – СПб., 2005. – С. 380-383.
11. Окружающая среда и здоровье населения в районе с развитой хромперерабатывающей промышленностью // Материалы XI Международной конференции «Экология и развитие общества». – СПб.: МАНЭБ, 2008. – С. 264-269.
12. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг: учебное пособие для ВУЗов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 336 с.

### УРОВЕНЬ ПЫЛЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ Г. КАРАГАНДА (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН) ПО ДАННЫМ СНЕГОГЕОХИМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

**Т.Е. Адильбаева**

Научный руководитель доцент А.В. Таловская

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

**Введение.** В последнее время в исследовании загрязнения окружающей среды широко используются природные планшеты-накопители аэрозолей. В этом смысле снеговой покров как естественный планшет-накопитель дает действительную величину сухих и влажных атмосферных выпадений в холодный сезон. В холодный период года в местах сплошного развития снегового покрова, когда исключается перенос частиц почвы на его поверхность, вещественный и химический состав твердого осадка становится функцией атмосферных выпадений.

Изучение химического и вещественного состава нерастворимого (твердого) осадка снежного покрова (или твердофазных выделений снегового покрова), расчет массы пыли в снеговой пробе служит основой для определения пылевой нагрузки и позволяет выявить пространственные ореолы загрязнения и количественно рассчитать реальное загрязнение ландшафта в течение периода с устойчивым снежным покровом [2].

В работе обсуждаются результаты изучения уровня пылевой нагрузки, осевшей на снеговой покров, на территорию г. Караганды.

Административно город разделен на два района: им. Казыбек би и Октябрьский. Территория исследуемого Октябрьского района в границах составляет 22,4 тыс. га, что составляет 41,3% общей площади территории города, численность населения на начало 2014 года составило 221,5 тыс. человек. На территории Октябрьского района расположены объекты машиностроения и металлообработки, теплоэнергетики, химической, фармацевтической промышленности и месторождения угля. Промышленный потенциал района оказывает техногенное воздействие на окружающую среду города.

В северной части района расположен один из крупнейших энергопроизводящих предприятий Карагандинской области – теплоэлектростанция-3 (ТЭЦ-3) АО «Караганда Энергоцентр». Компания является основным производителем тепловой и электрической энергии в системе тепло и электроснабжения города. Общая установленная электрическая мощность станций составляет 592 МВт, располагаемая – 418,1 МВт. По

тепловой мощности – установленная равна 1634 Гкал/час, располагаемая находится на уровне 1010,3 Гкал/час. В своей технологическом процессе использует экибастузский уголь [4].

**Методика исследований.** В феврале 2014 г. автор проводила отбор проб снега на территории Октябрьского района г. Караганды по возможности по регулярной сети с шагом 500 м. В зоне влияния ТЭЦ-3 отбор осуществляла по векторной сети от промплощадки в направлении основного ветрового переноса загрязнений, согласно преобладающему направлению ветра - северо-восточное. Таким образом, территория исследования была условно разделена на ближнюю зону воздействия ТЭЦ-3 - 400-600 м и дальнюю- 1500-2000 м. В качестве фоновой площадки была выбрана д. Доскей (Победа) 10-12 км от города на юг, отобрано 5 проб. Всего было отобрано 23 пробы.

Отбор и подготовку проб снега выполняли с учетом методических рекомендаций ИМГРЭ (РД 52.04.186 № 2932-83, Василенко и др., 1985; Сагит и др., 1990), руководства по контролю загрязнения атмосферы и многолетнего практического опыта эколога-геохимических исследований на территории Западной Сибири.

Пробы отбирали по методу шурфа на всю мощность снежного покрова, за исключением пятисантиметрового слоя над почвой, для избежания загрязнения проб литогенной составляющей во время формирования снегового покрова. При отборе пробы измеряли площадь шурфа и фиксировали время (в сутках) от начала снегостава. Оттаивание снеговых проб проводилось при комнатной температуре. Нерастворимая фаза выделяется путем фильтрования через беззольный фильтр типа «синяя» лента. Просушивание проб также проводили при комнатной температуре. Затем пробы просеивали для освобождения от посторонних примесей через сито с размером ячейки 1 мм и взвешивали. Разница в массе фильтра до и после фильтрования характеризует массу пыли в пробе.

Объектом исследования является твердый осадок снега, содержащий осевшую атмосферную пыль на снеговой покров.

Масса пыли в снеговой пробе служит основой для определения пылевой нагрузки. Согласно методическим рекомендациям ИМГРЭ [2], проводился расчет пылевой нагрузки  $P_n$  (мг/(м<sup>2</sup>•сут)) по формуле:  $P_n = P_o / S \cdot t$ , где  $P_o$  – масса пыли в пробе (мг; кг);  $S$  – площадь шурфа (м<sup>2</sup>; км<sup>2</sup>);  $t$  – время от начала снегостава (количество суток). В практике используется следующая градация по среднесуточной пылевой нагрузке: 100-250 - низкая; 251-450 - средняя; 451-850- высокая; более 850 - очень высокая степень загрязнения [2].

**Результаты работы и их обсуждение.** Анализ расчета пылевой нагрузки показал, что среднее значение данной величины на территорию Октябрьского района г. Караганды составило 972 мг/(м<sup>2</sup>•сут), что соответствует очень высокой степени загрязнения согласно нормативной градации [2], при фоне 67 мг/(м<sup>2</sup>•сут). Высокие показатели данной величины на территорию приносят выбросы ТЭЦ-3. Согласно нормативной градации очень высокая степень загрязнения соответствует чрезвычайно опасному уровню заболеваемости населения.

В ближней зоне воздействия ТЭЦ-3 (400-600 м) наблюдается очень высокая степень загрязнения атмосферы (1167 мг/(м<sup>2</sup>•сут)) в соответствии с нормативной градацией (табл.) Повышенные значения пылевой нагрузки в ближней зоне могут быть связаны не только с выбросами от теплоэлектростанции, но с притоком пыли за счет ветрового переноса от складов углей, расположенных на территории теплоэлектростанции, или во время разгрузки угля. В дальней зоне воздействия теплоэлектростанции величина пылевого загрязнения соответствует низкой степени загрязнения атмосферы в соответствии с нормативной градацией.

*Таблица*

*Среднее значение величины пылевой нагрузки ( $P_n$ , мг/(м<sup>2</sup>•сут)) на территорию Октябрьского района г. Караганды*

Точка отбора	Расстояние от ТЭЦ-3				Жилой район 3 км	Фон 10 км
	400 м	600 м	1500 м	2000 м		
Количество проб	3	5	1	1	8	5
$P_n$	1426	486	390	382	159	66,8

В работе [3] по результатам многолетних наблюдений в зоне влияния государственной районной теплоэлектростанции г. Томска было отмечено, что максимальное выпадение пыли на снеговой покров наблюдается на удалении 1,0 км. Согласно данным исследования это может быть связано с процессами вымывания более мелких частиц золы ледяной крупой, образующейся при замерзании водяного пара в дымовой струе теплоэлектростанции, что было показано в работе [1]. В связи с этим явлением, большая часть пылевых выбросов в зимнее время может оседать на довольно близких расстояниях от электростанции, несмотря на значительную высоту труб. Возможно, данное явление характерно и для теплоэлектростанции г. Караганды, что также может объяснить высокие значения пылевого загрязнения в ближней зоне распространения выбросов.

**Заключение.** По полученным результатам исследования было определено, что высокие показатели пылевой нагрузки приходятся на зону воздействия ТЭЦ-3 Октябрьского района г. Караганды. По мере удаления от источника выброса пылевая нагрузка уменьшается в 3 раза, что соответствует низкой степени загрязнения согласно нормативной градации.

## Литература

1. Беляев С.П. Некоторые закономерности загрязнения природной среды продуктами сгорания каменного угля на примере г. Кызыла / С.П. Беляев, С.П. Несчастнов, Г.М. Хомушку, Т.И. Моршина, А.И. Шилина // Метеорология и гидрология. – М., 1997. – № 12. – С. 54–63.
2. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин, Р.С. Смирнова, И.Л. Башаркевич, Т.Л. Онищенко, Л.Н. Павлова, Н.Я. Трефилова, А.И. Ачкасов, С.Ш. Саркисян. – М.: Недра, 1990. – 335 с.
3. Таловская А.В. Экспериментальные и численные исследования длительного пылеаэрозольного загрязнения в окрестностях теплоэлектростанции (на примере Томской ГРЭС-2) / А.В. Таловская, В.Ф. Рапута, Е.А. Филимоненко, Е.Г. Язиков // Оптика атмосферы и океана. – Новосибирск, 2013. – Т. 26. – № 8. – С. 642–646.
4. Энергопроизводящее предприятие ТЭЦ-3 АО «Караганда Энергоцентр» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://chistoprudov.livejournal.com/130638.html?thread=11383118> (дата обращения 15.03.2014).

**ПРЕОБРАЗОВАНИЕ МОРФОЛИТОГЕННОЙ ОСНОВЫ И АНТРОПОГЕННОЕ ОСВОЕНИЕ ГОРОДА ГОМЕЛЯ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ****С.В. Андрушко*****Гомельский университет имени Франциска Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь***

Первые значительные преобразования морфолитогенной основы на территории города Гомеля появились во второй половине XX века и были связаны с различными видами строительства: строительством мостов через реку Сож, строительством портовых сооружений, промышленным строительством, а также разработкой месторождений глинистого сырья. Площадь техногенных грунтов на этом этапе составляла около 1 % территории. В начале XXI века площадь техногенных грунтов выросла от 8% до 14 % в различных ландшафтах. На данном этапе преобразования морфолитогенной основы проявились в создании как положительных форм (насыпи, валы, намывы), так и отрицательных форм (каналы, водоемы, котлованы) рельефа.

Значительные локальные изменения морфолитогенной основы были вызваны разработкой месторождений торфа, строительных песков и глин. Застройка велась преимущественно без преобразования морфолитогенной основы геосистем. Тогда как, в пойменном ландшафте застройка требовала создания техногенного основания. Соответственно большая часть всех преобразований морфолитогенной основы приходится именно на пойменный ландшафт.

Трансформация морфолитогенной основы геосистем поймы обусловлена дноуглубительными и карьерными работами. Для целей городского строительства в 1970–1980-х гг. были созданы намывные массивы, захоронившие исходные пойменные геосистемы в северо-восточной и южной частях города. Техногенными грунтами были засыпаны овражные системы на юге и юго-западе города, созданные малыми реками и временными водотоками (Мильчанская канава в районе микрорайона «Давыдовка», овраг в районе ул. Братьев Лизюковых, овраг в районе ул. Жукова). Также была сооружена система водоемов рекреационного назначения в восточной и северо-восточной частях района (Волотовский пруд, Гребной канал, залив Дедно). Значительным изменениям за счет спрямления, углубления и расширения подверглось русло реки Сож. За счет его расширения площадь реки Сож за период с 1947 по 2005 гг. на территории района увеличилась в 1,4 раза. Кардинальным образом была изменена конфигурация и размеры ряда старичных озер (Дедно, Любенское и др.).

Наибольшая степень трансформации была характерна для северо-восточной части района (правобережье Сожа). Здесь в 70-е годы XX века проводился гидронамыв песков с последующим образованием системы искусственных прудов. В результате абсолютные отметки данной территории увеличились на 3-7 м и территория перестала испытывать периодическое затопление паводковыми водами. В 80-е гг. XX столетия северная часть намывного массива начала застраиваться, в этот период были построены микрорайоны № 11, 12, 13.

В южной части района города в районе озера Любенское, во второй половине XX века жилой многоэтажной застройкой была застроена надпойменная терраса. Этажность зданий здесь составила 5-16 этажей, а величина техногенного вертикального расчленения рельефа – 20-55 м. Радикальным образом была перепланирована пойма: озеро Любенское расширено и протокой соединено с искусственным заливом реки Сож (созданная гидросистема в 2,2 раза больше исходного озера). Для строительства объездной трассы и моста через реку создана насыпь (высота – 3-4 м, ширина – до 100 м), пересекающая поперек всю пойму. В районе урочищ Шведская Горка и Ракова Лоза в результате добычи песка созданы искусственные заливы (на северном и южном берегах реки Сож), занимающие более 170 га площади.

Значительные изменения произошли в пределах поймы и надпойменной террасы на юго-западе города. В конце XX - начале XXI вв. здесь проводилась разработка месторождения строительных песков. Глубина карьера достигла 10 м и более. Общая площадь техногенных форм рельефа составила более 78 га. Болотный массив, расположенный южнее проспекта Октября, подвергся частичному осушению за счет создания сети мелиоративных каналов. В его центре был создан намывной массив «Южный» (более 20 га). Западная часть пойменного болота нарушена добычей торфа и сапропеля.

На сегодняшний день пойменные геосистемы с искусственной морфолитогенной основой характеризуются активным проявлением техно-природных геологических процессов: золовых (в пределах песчаных намывных массивов, с крайне разреженным растительным покровом), водно-эрозионных (развитие промоин по бортам дорожных насыпей, земляных дамб) и суффозионных (проявляется точно в мечтах утки