

На предприятии имеется план рекультивации нарушенных земель. После отработки западного карьера земли, нарушенные горными работами, подлежат восстановлению до уровня пастбищных сельскохозяйственных угодий.

Все виды отходов производства и потребления временно накапливаются в специально отведенных местах, которые соответствуют всем стандартам размещения. На вывоз всех видов отходов, у предприятия заключены договора с внешними организациями, что способствует своевременной транспортировке их для дальнейшего захоронения или обезвреживания.

Несмотря на многообразие воздействия ОАО «Шебекино-мел» на окружающую среду, согласно рабочему плану предприятия все показатели по выбросам в окружающую среду не превышают нормативов, установленных существующими нормативными документами.

Исследования выполнены в рамках реализации государственного задания Министерства образования и науки РФ Белгородским государственным национальным исследовательским университетом на 2015 г. (Код проекта: 185)

УДК 504.3.054 (470.325)

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА СТАЦИОНАРНЫМИ И ПЕРЕДВИЖНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ И В Г. БЕЛГОРОДЕ

Корнилов А.Г., Гордеев Л.Ю., Полетаев А.О.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия

Проблема загрязнения атмосферного воздуха является одной из основных в рамках изучения экологического состояния окружающей среды [4]. Наибольший вклад в загрязнение атмосферы большинства урбанизированных территорий вносят промышленность и автомобильный транспорт [2; 3].

В отношении вклада стационарных источников загрязнения экологическая ситуация отслеживается органами государственной статистики, данные которых представлены в табл. 1 [1]. По данным службы государственной статистики на территории Белгородской области на отдельных территориях стационарные источники выбросов являются преобладающими, а на ряде территорий – преобладают выбросы от передвижных источников.

По уровню выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Белгородская область может быть дифференцирована на 3 основные группы территорий:

1. Группа территорий преимущественно с.-х. значения с незначительными выбросами от стационарных источников и автотранспорта с удельным выбросом от стационарных источников от 0,00004 до 0,00008 тыс. т/км² (Алексеевский, Вейделевский, Красненский, Ровеньский районы).

2. Территории с небольшими удельными выбросами от 0,001 до 0,05 тыс. т/км² с развитым агропромышленным комплексом, с невысоким уровнем выбросов от стационарных источников (большая часть административно-территориальных единиц региона).

3. Территории с высокой концентрацией промышленных предприятий с удельным выбросом от стационарных источников от 0,183 до 0,642 тыс. т/км² (города Старый Оскол, Губкин, Валуйки).

4. В отдельную группу стоит выделить территорию г. Белгорода, которая характеризуется полифункциональностью (промышленный, административный центр, транспортный узел, обширные селитебные территории), на которой достаточно высокий уро-

вень промышленных выбросов приходится на относительно небольшую площадь, одновременно сочетаясь со значительной насыщенностью транспортной инфраструктурой и интенсивными выбросами от автотранспортных потоков.

Таблица 1

Удельные выбросы загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, в разрезе муниципальных районов и городских округов за 2012 год (тыс. т/км²) [1]

Район	Площадь, км ²	Выбросы за 2012 год, тыс. т	Удельный выброс, тыс. т/км ²
Всего по области	27 134	134,00	0,005
г. Белгород	153	7,81	0,051
Алексеевский район и г. Алексеевка	1 765	1,47	0,0008
в т.ч. г. Алексеевка	34	1,22	0,036
Белгородский район	1 400	7,22	0,005
Борисовский район	650	0,95	0,001
г. Валуйки и Валуйский район	1 710	6,26	0,004
в т.ч. г. Валуйки	34	6,23	0,183
Вейделевский район	1 356	0,06	0,00004
Волоконовский район	1 288	1,36	0,001
Грайворонский район	854	0,90	0,001
Губкинский городской округ	1 527	27,23	0,018
в т.ч. г. Губкин	42	26,97	0,642
Ивнянский район	871	0,87	0,001
Корочанский район	1 417	0,75	0,0005
Красненский район	852	0,07	0,00008
Красногвардейский район	1 763	0,89	0,0005
Краснояржский район	479	1,05	0,002
Новооскольский район	1 401	0,52	0,0004
Прохоровский район	1 379	0,86	0,0006
Ракитянский район	901	1,55	0,002
Ровеньский район	1 369	0,09	0,00007
Старооскольский городской округ	1 694	66,56	0,04
в т.ч. г. Старый Оскол	134,2	66,26	0,494
Чернянский район	1 192	0,30	0,0003
Шебекинский район и г. Шебекино	1 866	4,16	0,002
в т.ч. г. Шебекино	41	2,19	0,05
Яковлевский район	1 089	3,05	0,003

На территории г. Белгорода, характеризующейся наиболее сложной комплексной ситуацией в части загрязнения воздуха, нами были проведены инструментальные исследования атмосферного воздуха.

Для оценки воздействия выбросов стационарных источников в г. Белгороде, вблизи промплощадок ЗАО «Белцемент» и городской ТЭЦ, в марте 2014 года были проведены

экспериментальные наблюдения за уровнями содержания некоторых загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы. Для осуществления наблюдений был выбран ряд контрольных пунктов по профилям (рис. 1 и рис. 2). Наблюдение фоновое загрязнение производилось в пункте №1, расположенном с наветренной стороны промплощадки ТЭЦ (выбранном с учетом направления ветра). Пункты для непосредственного наблюдения за загрязнением в подфакельной зоне, располагались с подветренной стороны на удалении в 150, 400, 650 и 900 м от источников выбросов. Пункты наблюдений за концентрациями загрязняющих веществ, вблизи ЗАО «Белцемент», находились с подветренной стороны промплощадки на расстоянии от 300 до 1200 м от дымовых труб предприятия. В дни проведения наблюдений преобладал порывистый ветер юго-западного направления (5-7 м/с), температура воздуха 10-12°C, незначительная облачность, осадков не наблюдалось.



Рис. 1. Картограмма расположения пунктов наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в зоне влияния ТЭЦ



Рис. 2. Картограмма расположения пунктов наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в зоне влияния ОАО

Таблица 2

Содержание загрязняющих веществ в пунктах отбора проб по профилю в направлении ветра от ТЭЦ, мг/м³

Поллютант/ Пункты отбора проб	СО	NO	NO ₂	пыль	НСНО	Pb
Пункт №1	1.49	0.0274	0.0161	0.0259	0.000691	0.000285
Пункт №2	1.29	0.0136	0.0224	0.0223	0.000535	0.000192
Пункт №3	0.781	0.0101	0.0129	0.03	0.000413	0.000176
Пункт №4	0.783	0.00548	0.0121	0.0272	0.000409	0.000129
Пункт №5	0.768	0.00266	0.011	0.0236	0.000408	0.000091

Результаты измерений были систематизированы в таблицах 2, 3 – в них представлены усредненные значения максимально разовых концентраций загрязняющих веществ, измеренных газоанализатором универсальным ГАНК – 4А. На основе данных таблиц выполнена визуализация полученных результатов в виде диаграмм.

**Содержание загрязняющих веществ в пунктах отбора проб по профилю
в направлении ветра от завода ЗАО «Белцемент», мг/м³**

Поллютант/ Пункты от- бора проб	CO	NO	NO ₂	пыль	НСНО	Pb
Пункт №6	0.794	0.0759	0.0166	0.0253	0.000396	0.000176
Пункт №7	0.924	0.0361	0.0125	0.0326	0.000393	0.000164
Пункт №8	0.898	0.0163	0.0121	0.0245	0.000349	0.000184
Пункт №9	1.005	0.012	0.0136	0.0235	0.00054	0.000238

Из рис. 3а видно, что наибольшее содержание оксида углерода наблюдалось в пункте №1, «фоновом» для ТЭЦ. Оно связано с влиянием автотранспортных потоков в черте города. В подфакельной же зоне наблюдается закономерное снижение концентрации угарного газа в приземном слое атмосферного воздуха при удалении от ТЭЦ, что связано с сильным рассеянием ветром выбросов. Можно предположить, что ТЭЦ мало влияет на изменение содержания оксида углерода в приземном слое атмосферы вблизи промплощадки.

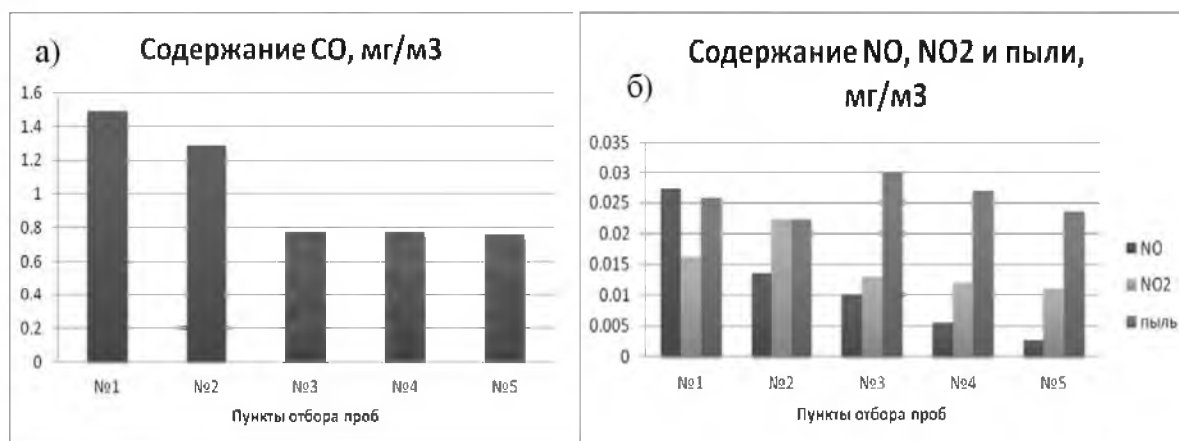


Рис. 3. Распределение содержания угарного газа (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂) и пыли в окрестностях промплощадки белгородской ТЭЦ

Рис. 3б показывает закономерное последовательное уменьшение содержания оксида азота в приземном слое воздуха при удалении от ТЭЦ в связи с рассеянием сильным ветром. При этом изменение содержания диоксида азота происходит иначе. Так, сначала происходит увеличение содержания диоксида азота, предположительно связанное с тем, что пункт №2 был заложен в зоне активного окисления оксида азота в диоксид азота, затем наблюдается снижение содержания диоксида азота вследствие рассеивания. Влияния ТЭЦ на изменение содержания оксида и диоксида азота в приземном слое воздуха вблизи данного источника выбросов не наблюдается. Относительно содержания пыли в приземном слое атмосферного воздуха выявляется следующая закономерность: ее снижение от пункта №1 к пункту №2, затем резкое увеличение, зарегистрированное в пункте №3 и последовательное снижение. Маловероятно, что резкое увеличение содержания пыли связано с выбросами от ТЭЦ, работающей на газовом топливе. Оно, предположительно, может быть связано с оседанием пыли, приносимой воздушными потоками с завода ЗАО «Белцемент», расположенного к западу от ТЭЦ (это типичное для г. Белгорода направление распространения пылевых выбросов от данного предприятия).

На рис. 4 показано, что наибольшее содержание формальдегида наблюдалось в пункте №1. Эта ситуация обусловлена влиянием выбросов от автотранспортных потоков в

черте города. Затем было замечено закономерное снижение содержания формальдегида, поскольку профиль 1-5 удаляется не только от ТЭЦ, но и от района города, насыщенного автомагистралями. Такая же ситуация складывается в отношении соединений свинца. Как и в предыдущем случае, характер изменения концентраций загрязняющих веществ по профилю показывает отсутствие прямого влияния работы ТЭЦ на изменение содержания формальдегида и соединений свинца в приземном слое атмосферы.

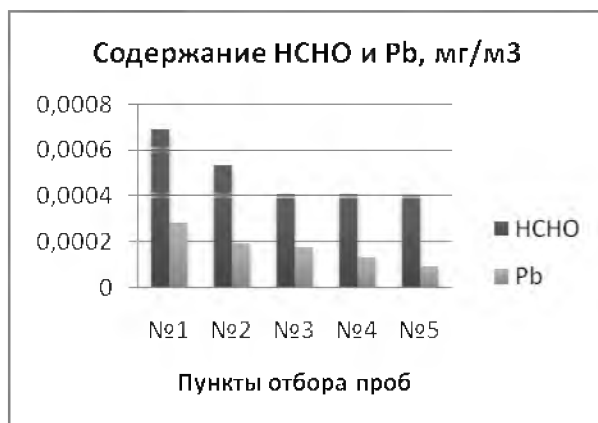


Рис. 4. Распределение содержания формальдегида (НСНО) и свинца (Pb) в окрестностях промплощадки белгородской ТЭЦ

На рис. 5а прослеживается тенденция к увеличению содержания угарного газа в приземном слое атмосферы по мере удаления от промплощадки цементного завода. Подобная картина является следствием того, что заложенные пункты отбора проб по профилю от ЗАО «Белцемент» приближаются к району города с интенсивным движением транспорта. При этом очевидно влияние завода ЗАО «Белцемент» и некоторых других предприятий по производству строительных и конструкционных материалов, которое существенно дополняется воздействием автомобильных выбросов.

На рис. 5б наблюдается закономерность в изменении содержания NO при удалении от завода ЗАО «Белцемент». Содержание диоксида азота в целом незначительно. В пункте №6 концентрация NO составляла 0,3 ПДК_{мр}, что, вероятно, обусловлено выхлопами грузового автотранспорта вблизи проходной цементного завода. На остальных пунктах наблюдений уровни концентраций диоксида азота постепенно снижались. Содержание пыли в приземном слое атмосферы было относительно постоянным при незначительном повышении его в пункте №7 в связи с выбросами заводов ЖБК и «Белгородасбоцемент». Таким образом, на содержание оксида и диоксида азота, пыли в приземном слое атмосферного воздуха влияют, как завод ЗАО «Белцемент», так и автотранспорт.

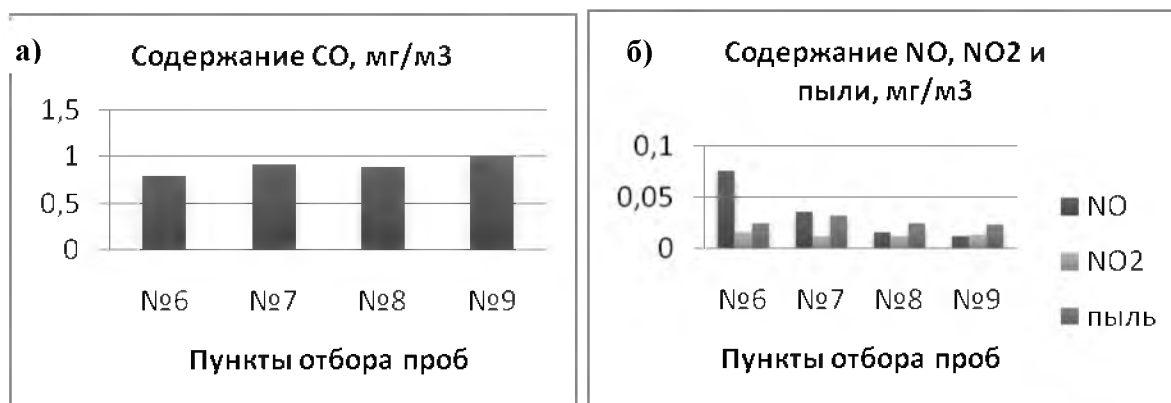


Рис. 5. Распределение содержания угарного газа (СО), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂) и пыли в окрестностях промплощадки ЗАО «Белцемент»

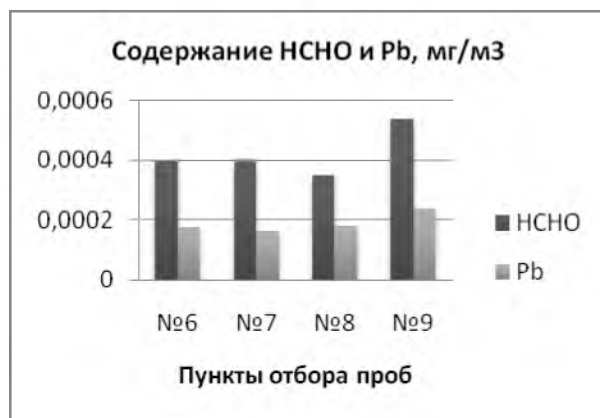


Рис. 6. Распределение содержания формальдегида (HCHO) и свинца (Pb) в окрестностях промплощадки ЗАО «Белцемент»

На рис. 6 прослеживается увеличение содержания формальдегида в приземном слое атмосферного воздуха в самом удаленном от завода ЗАО «Белцемент» пункте №9. Похожая тенденция наблюдается для свинца и его соединений, что позволяет сделать предположение о преимущественном влиянии автотранспорта на загрязнение атмосферного воздуха данными ингредиентами.

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. На территории Белгородской области выделяются три группы административно-территориальных единиц по интенсивности выбросов от стационарных источников и автотранспорта: 1) с минимальными показателями удельных выбросов (Вейделевский, Красненский, Ровеньской районы); 2) с относительно невысокими уровнем выбросов от стационарных и передвижных источников большая часть административно-территориальных единиц региона); 3) максимальными, с преобладанием выбросов промышленности (города Валуйки, Губкин, Старый Оскол); 4) умеренно высокими, с преобладанием автотранспортных выбросов (город Белгород);

2. На основе подфакельных наблюдений выполненных в окрестностях промплощадки Белгородской ТЭЦ не выявлено прямого влияния объектов теплоэнергетики на уровень загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха. Вследствие расположения ТЭЦ в зоне воздействия железнодорожных и автотранспортных магистралей отмечается сложный характер формирования загрязнения атмосферы. Уровни концентраций загрязняющих веществ в подфакельной зоне в целом не превышали 0,2-0,3 ПДК_{мр}. Концентрации поллютантов закономерно снижались по мере удаления, как от промплощадки, так и от объектов транспортной инфраструктуры;

3. Выявлено влияние объектов промышленности строительных материалов на загрязнение атмосферного воздуха пылью неорганической (на примере ЗАО «Белцемент»). Уровни концентраций пыли в пунктах наблюдения – 0,1-0,25 ПДК_{мр} Влияние цементного и асбоцементного производств на уровни концентраций оксида углерода, оксида азота, диоксида азота, соединений свинца и формальдегида в приземном слое атмосферного воздуха не обнаружено. Отмечается влияние автомобильного транспорта на рост концентрации угарного газа, формальдегида, диоксида азота вблизи магистралей с интенсивным движением и в местах стоянки и работы железнодорожного, грузового и специального автомобильного транспорта;

4. Установлен сопоставимый вклад предприятий стройиндустрии и автотранспорта в загрязнение атмосферного воздуха в городе Белгород угарным газом. Эмиссия взвешенных частиц в основном обусловлена вкладом стройиндустрии, а формальдегида и соединений свинца – автотранспортом. Показано, что в отношении оксида азота (II) и диоксида азота влияние объектов теплоэнергетики (на примере Белгородской ТЭЦ) не вызывает

существенного изменения экологической ситуации в подфакельной зоне на удалении от 400 до 900 м от источников выбросов, а в зоне удаления от 0 до 400 м констатируется предположительное воздействие ТЭЦ на динамику содержания соединений азота.

Исследования выполнены в рамках реализации государственного задания Министерства образования и науки РФ Белгородским государственным национальным исследовательским университетом на 2015 г. (Код проекта: 185)

Литература

1. Воинова Э.Е., Курилюк Т.М., Лень В.Ф., Мазухина В.А., Мосьпан С.И., Хахалева М.Н., Шаповал Л.А. Охрана окружающей среды в Белгородской области в 2012 году. Стат. сб./ Белгородстат. – Белгород – 2013 – 148 с.

2. Гордеев Л. Ю., Корнилов А.Г. Опыт экологического мониторинга приземного слоя атмосферы города Белгород в 2010-2013 гг. // Материалы V Международной научной конференции «Проблемы природопользования и экологическая ситуация в европейской России и сопредельных странах» (Белгород, 28-31 октября 2013 года). – Белгород: Изд-во. КОНСТАНТА, 2013. – С. 248-250.

3. Корнилов А.Г., Гордеев Л.Ю. Мониторинг автотранспортного загрязнения воздушного бассейна города Белгорода в переходные периоды года // Экологические системы и приборы. – Москва – 2012. – №1. – С. 46-51.

4. Корнилов А.Г., Гордеев Л.Ю., Коваль В.Н. Автотранспортное загрязнение воздуха в городе Белгороде. // Проблемы региональной экологии. – Москва – 2011. – №2. – С. 49-53.

УДК 551.502 (470.325)

ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Крымская О.В., Шаповалов А.С., Таволжанская А.А., Бочарова А.А.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия

Ресурсы климата являются одним из важнейших природных компонентов, которые определяют хозяйственную деятельность человека и его взаимоотношения с окружающей средой. В течение XX века проявились значительные изменения глобального климата, которые отразились и на сельскохозяйственном производстве.

Материалами для исследования послужили данные о температуре воздуха, суммах осадков и относительной влажности декадного разрешения Белгородского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды на 4 станциях региона за период с 1971 по 2014 г.

За последние 30 лет (с 1981 по 2010 гг.) по сравнению с климатической нормой произошло повышение средних температур всех месяцев (табл. 1). Наибольший рост отмечен в холодном полугодии: в январе – на 3,1 °С, в феврале – на 2,2 °С, в марте – на 2,3 °С. В последнем десятилетии на фоне сохранившихся и даже усилившихся положительных аномалий температур в холодном полугодии отмечен рост среднемесячных температур с июля по сентябрь (от 0,8 °С в сентябре до 1,4 °С в августе) [2].