

2. Авдеев В.М., Ориненко Г.Н. Рекомендации «Технология создания и использования сеяных культурных пастбищ». – Фрунзе, 1983.
3. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, 2020 <http://www.stat.kg/ru/narynskaya-oblast1/>
4. План управления пастбищами Пастбищного комитета Чолпон АО Кочкорского р-она Нарынской обл. – Чолпон АО, 2018.
5. План экологического управления Нарынской области <http://www.biom.kg/informatory/publications/5812cb34a6016dcc8ae57a41>
6. Семенова Т.В. Экологический мониторинг и повышение продуктивности горных пастбищ Восточного Прииссыккуля (на примере Ак-Суйского района). Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Бишкек, 2012. – С.47-49.
7. Семенова Т.В. Экология пастбищ: Пособие для студ. к курсу лекций «Сельскохозяйственная экология». – Б.: «Алтын Тамга», 2010. – 59 с.
8. Пенкина Л.М. Отчет Кыргызского государственного проектного института по землеустройству «КЫРГЫЗГИПРОЗЕМ». – Бишкек, 2004.
9. Ларин И. В. и др. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. - Л.: Агропромиздат, 1990. - 600 с.
10. Алехин В.В. География растений / В.В. Алехин. - М.: Советская книга, 1944.- 450 с.

УДК: 574:57.04(575.2) (04)

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА И ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА
В Г. БИШКЕК**

Б. Нурмагамбетова, Ч. Садыкова

Кыргызский государственный университет им. И.Арабаева

**БИШКЕК Ш. АБАНЫН БУЛГАНЫШЫНЫН ПРОБЛЕМАЛАРЫ ЖАНА
ЭКОЛОГИЯЛЫК АБАЛЫ**

Б. Нурмагамбетова, Ч. Садыкова

И.Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

**ECOLOGICAL SITUATION AND THE PROBLEM OF AIR POLLUTION IN
BISHKEK CITY**

B. Nurmagambetova, Ch. Sadykova

Kyrgyz State University n/a I. Arabaev

E-mail: nurmagambetova.bijgul@mail.ru

Аннотация. В настоящей статье рассматриваются проблемы загрязнения атмосферного воздуха в городе Бишкек, причины и пути решения. Бишкек – столица Кыргызской Республики, городе миллионным населением, расположенный в предгорьях Ала-Тоо. Основное загрязнение воздуха связано с повышением количества автотранспорта, в зимнее время – с работой ТЭЦ и отоплением частного сектора углем и другими вредными веществами, и предметами. В статье даются рекомендации по сокращению загрязнения воздуха и окружающей среды.

Ключевые слова: атмосфера, загрязнение воздуха, концентрация двуокиси углерода, сажа, уголь.

Аннотация. Бул макалада Бишкек шаарында абанын булганышынын маселесин, себептерин жана аларды чечүүнүн жолдору талкууланат. Бишкек шаары Ала-Тоо кырка тоолорунда

жайгашкан миллион калкы бар Кыргыз Республикасынын борбору. Негизги абанын булгануусу кышында транспорт каражаттарынын санынын өсүшү, ТЭЦтин жана жеке сектордун көмүр жана башка зыяндуу заттар жана предметтер менен жылытуу ишине байланыштуу. Ошондуктан макалада айлана-чөйрөнү жана абанын булганышын азайтуу боюнча сунуштар берилет.

Негизги сөздөр: атмосфера, абанын булганышы, көмүр кычкыл газынын концентрациясы, ыш, көмүр.

Annotation. In the present article the problems of atmospheric air pollution in the city of Bishkek are considered, as well as the reasons and ways of solution. Bishkek is the capital of the Kyrgyz Republic, with a population of millions, located in the foothills of the Alatau Mountains. The main air pollution is related to the increase in the number of vehicles in winter with the operation of Central Heating Station and heating of the private sector with coal and other harmful substances and objects. The article gives recommendations on reduction of air and environment pollution.

Keywords: atmosphere, air pollution, carbon dioxide concentration, soot, coal.

Одной из серьезнейших глобальных проблем, с которыми столкнулось человечество, является проблема загрязнения атмосферного воздуха. Деятельность человека отрицательно влияет на окружающую среду, вызывая уничтожение естественных экосистем, сокращение видов животных и растений, загрязнение атмосферного воздуха, сокращение водоемов и ледников. Загрязнение атмосферного воздуха привело к тому, что за последние 200 лет концентрация двуокиси углерода выросла почти на 30%. Однако, человечество продолжает активно сжигать ископаемое топливо и уничтожать леса. Процесс настолько масштабен, что приводит к глобальным экологическим проблемам. Опасность загрязнения атмосферы – не только в том, что в чистый воздух попадают вредные вещества, губительные для живых организмов, но и в вызываемом загрязнением изменении климата Земли [4].

Ухудшение состояния атмосферного воздуха в г. Бишкек привлекает все больше общественного внимания. Средства массовой информации, пользователи социальных сетей активно обсуждают ухудшающееся качество воздуха в столице и последствия его загрязнения.

С каждым годом СМИ, независимые общественные организации, частные лица привлекают к проблеме все больше внимания, так как состояние воздуха в г. Бишкек не может не вызывать беспокойства. Вопросы о состоянии воздуха поднимаются в Правительстве КР и государственных учреждениях, и на заседаниях Жогорку Кенеша.

Население Бишкека бьет тревогу из-за загрязнения атмосферного воздуха, смога над городом, ухудшением окружающей среды. В средствах массовой информации и социальных сетях активно обсуждается ухудшающееся качество воздуха в столице и последствия его загрязнения (ОО “МуВГрин,” 2018, [5]). Так, с каждым годом растет число общественных движений и различных мероприятий, выражающих большую озабоченность состоянием воздуха в городе Бишкек. Независимые общественные организации, СМИ, а также частные лица глубоко обеспокоены состоянием воздуха в столице города и социальные медиа постоянно публикуют сообщения и фотографии загазованного Бишкека.

Бишкек – столица Кыргызской Республики с населением 1 027 200 (постоянное), 1 042 300 (наличное) на 1 января 2019 года [1]. Бишкек расположен в центре Чуйской долины, у подножья Киргизского Ала-Тоо, на высоте 760 метров над уровнем моря. Территория города составляет 127 км² [2] или 160 км² [1]. Бишкек по климатическим условиям занимает крайнее южное положение в континентальной области климата умеренных широт.

Замеры качества воздуха государственными, а также независимыми организациями однозначно показывают, что концентрация загрязнителей превышает допустимые нормы. Например, в 2017 году Кыргыз Гидромет сообщил, что концентрация вредных веществ в воздухе превышает норму в несколько раз (Клоор, 2017). Независимые измерения выявили, что воздух в Бишкеке более загрязнен, чем даже в крупных промышленных городах мира

(Sputnik, 2018). Последствия повышенного уровня загрязнения воздуха очевидны и хорошо изучены известными международными организациями и научными институтами по всему миру. Так, на сегодняшний день, загрязнение воздуха признано самым большим риском для здоровья в мире, и ежегодно в мире погибает семи миллионов людей (World Health Organization, 2016). С каждым годом число заболеваний стремительно растет вместе с повышающимся уровнем загрязнения воздуха в городах мира (Dora, Hosking, Mudu, & Fletcher, 2011; Kheirbek, Haney, Douglas, Ito, & Matte, 2016; Tobolliketal., 2016). Более того, ухудшение качества воздуха отражается на здоровье людей вне зависимости от социально-экономического статуса, возраста и пола. Последствием загрязнения воздуха является непосредственный вред здоровью жителей (ОО “Муз Грин,” 2018), а также государственные и частные расходы, связанные с очищением от загрязнения [7].

Качество атмосферного воздуха отслеживается Агентством по гидрометеорологии при Министерстве чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики (Кыргыз Гидромет). Программа мониторинга за состоянием атмосферного воздуха осуществляется на 14 стационарных постах в пяти городах: Бишкек, Кара-Балта, Токмок, Ош, Чолпон-Ата. Определяется пять загрязняющих веществ: диоксин серы, оксид азота, диоксид азота, формальдегид и аммиак.

Индекс качества воздуха, например, в Европе рассчитывается по пяти основным загрязняющим веществам: озон, диоксид азота, диоксид серы, PM2.5 и PM10. В Бишкеке официальное измерение вредных частиц PM2.5 и PM10 началось только в 2017 году [10].

По данным Кыргыз Гидромета, которые опубликовал Статистический комитет КР, Чуйская область и город Бишкек лидируют по количеству субъектов, загрязняющих атмосферу (табл.1).

В 2018 году от общего количества выбросов республики 70% загрязняющих веществ от стационарных источников пришлось на Чуйскую область и г. Бишкек (рис.1). По показателям средней концентрации загрязняющих веществ среди городов Кыргызстана лидирует город Бишкек (табл. 2).

Таблица 1

Количество отчитавшихся хозяйствующих субъектов, осуществляющих выбросы загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, по территории (единиц)

| Регионы | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Кыргызская Республика | 176 | 191 | 186 | 175 | 179 |
| Баткенская область | 6 | 7 | 5 | 5 | 4 |
| Джалал-Абадская область | 31 | 33 | 31 | 27 | 28 |
| Иссык-Кульская область | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Нарынская область | 18 | 20 | 19 | 20 | 23 |
| Ошская область | 14 | 14 | 16 | 11 | 15 |
| Таласская область | 21 | 25 | 24 | 24 | 25 |
| Чуйская область | 35 | 34 | 34 | 31 | 30 |
| г.Бишкек | 29 | 36 | 35 | 36 | 34 |
| г.Ош | 14 | 14 | 14 | 13 | 12 |

Таблица 2

Выбросы загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, по территории (тыс. тонн)

| Регионы | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Кыргызская Республика | 60,5 | 61,0 | 52,8 | 49,6 | 56,7 |
| Баткенская область | 7,5 | 6,2 | 5,4 | 5,4 | 0,0 |
| Джалал-Абадская область | 2,3 | 2,7 | 2,1 | 2,8 | 3,3 |

| Регионы | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------------------------|------|------|------|------|------|
| Иссык-Кульская область | 2,7 | 2,9 | 2,5 | 2,3 | 2,3 |
| Нарынская область | 1,2 | 1,1 | 1,9 | 1,2 | 1,2 |
| Ошская область | 3,0 | 2,7 | 2,5 | 1,8 | 8,0 |
| Таласская область | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Чуйская область | 16,0 | 11,9 | 11,9 | 12,2 | 15,5 |
| г. Бишкек | 26,4 | 31,7 | 24,6 | 21,8 | 24,2 |
| г. Ош | 1,3 | 1,6 | 1,7 | 1,9 | 2,0 |

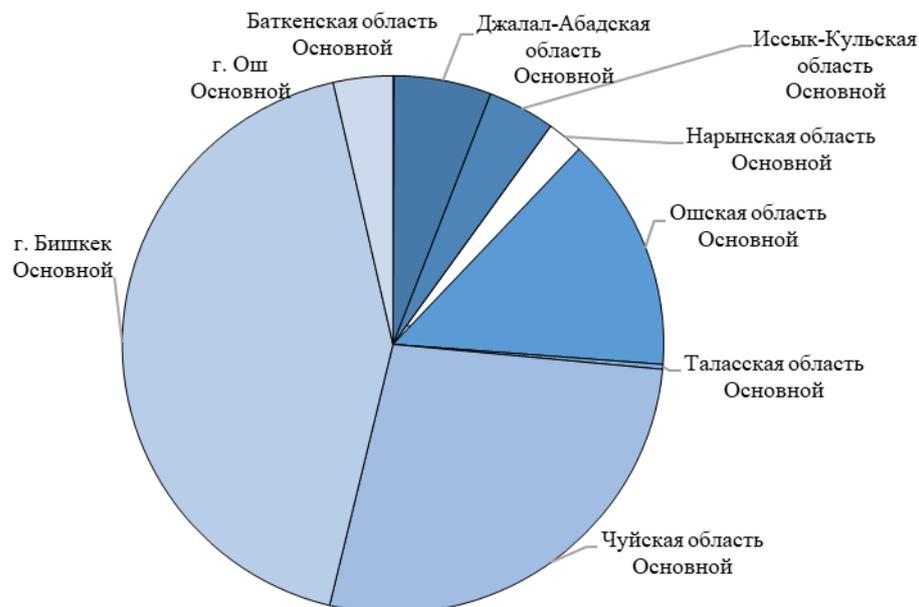


Рис. 1. Выбросы загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников по территории в 2018г. (в процентах к итогу)

Таблица 3. Показатели качества атмосферного воздуха в отдельных городах в 2018г.¹

| Регионы | Диоксид серы (SO ₂) | Диоксид азота (NO ₂) | Оксид азота (NO) | Аммиак (NH ₃) | Формальдегид (НСОН) |
|---|---------------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------------|---------------------|
| Средняя концентрация за год, мкг/м³ | | | | | |
| г. Бишкек | 2 | 60 | 90 | 10 | 11 |
| г. Кара-Балта | 2 | 40 | 40 | - | - |
| г. Ош | 4 | 40 | - | - | - |
| г. Токмок | 2 | 40 | 40 | - | - |
| г. Чолпон-Ата | 2 | 20 | - | - | - |
| Индекс загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА) | | | | | |
| г. Бишкек | 0,04 | 1,69 | 1,50 | 0,29 | 5,41 |
| г. Кара-Балта | 0,04 | 1,00 | 0,67 | - | - |
| г. Ош | 0,08 | 1,00 | - | - | - |
| г. Токмок | 0,04 | 1,00 | 0,67 | - | - |
| г. Чолпон-Ата | 0,04 | 0,41 | - | - | - |

¹По данным Агентства по гидрометеорологии при Министерстве чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики (Кыргыз Гидромет).

В ходе проведенного анализа были выявлены три основных источника загрязнения атмосферного воздуха в городе Бишкек:

1. Выхлопные газы автомобильного транспорта;
2. Загрязнения в результате сжигания для обогрева;

3. Загрязнения пылью и другими твердыми частицами.

Автотранспорт в настоящее время является наиболее интенсивным источником загрязнения окружающей среды. Специалисты связывают повышение уровня вредных веществ в воздухе с большим количеством автомобилей. По данным Государственного агентства охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики (ГАООСЛХ), ежегодный общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Бишкека составляет 240 тысяч тонн, из которых 180 тысяч тонн – выбросы от автотранспорта. Другие источники – это общественный и частный сектор, которые производят выбросы при сжигании для тепла и энергии, а также предприятия города. При этом следует отметить, что данные цифры скорее всего занижены из-за ограниченности охвата и методологии измерения загрязнения [7].

По данным агентства, Бишкек рассчитан на 40-45 тысяч автомобилей. По состоянию на июнь 2018 года в одном только Бишкеке было зарегистрировано 391 450 частных транспортных средств (Государственная регистрационная служба, 2018), а также 4071 микроавтобусов, 180 автобусов, 133 троллейбусов и 12 частных автобусов (Министерство транспорта и дорог КР, 2018). Ежедневно в город приезжают около 90 000 пригородных транспортных средств, в результате чего количество транспортных средств, находящихся в черте города, приближается к полумиллиону. Подавляющее большинство этих автомобилей старые, работают на некачественном топливе и не проходят никаких технических осмотров [12].

В соответствии с увеличением численности населения, в г. Бишкеке увеличилось число личного транспорта. С выхлопными газами автомобилей в атмосферу поступают оксиды азота. При неполном сгорании топлива образуется угарный газ. Кроме того, в воздух выбрасываются мелкодисперсные твердые загрязнители, такие как копоть и пыль. Жители проводят в пробках длительное время, вдыхая выхлопные газы, что приводит к повышению числа респираторных и других заболеваний [8]. В отработанных автомобильных газах идентифицировано более 60 органических соединений, загрязняющих веществ, выбрасываемых в окружающую среду [9].

По данным Нацстаткома КР, растет добыча и потребление угля: от 321 тыс. тонн в 2006 году до 2 млн. 395 тыс. тонн в 2018. Проблема с загрязнением воздуха в Бишкеке связана также с сжиганием топлива на ТЭЦ, которое сопровождается выбросом двуокиси серы. Сжигание угля и других горюче-смазочных веществ, бытового мусора и отходов швейного производства, которыми отапливается частный сектор в осеннее и зимнее время года. Жилые массивы вокруг г. Бишкек, преимущественно используют твердое топливо для отопления. Более того, зачастую частные домовладельцы используют неэффективные системы отопления, которые также способствуют излишнему выбросу загрязняющих веществ. Согласно исследованиям Всемирного Банка, около 40% городского населения пользуются твердым топливом для отопления и при этом используемые системы отопления потребляют на 20- 30% больше угля, чем более эффективные модели (ВБ, 2015). Официальные данные, а также результаты независимых исследований показывают, что энергоэффективность общественных и жилых зданий очень низкая, и потери тепловой энергии доходят до 60%. Так, затраты энергии на квадратный метр в Кыргызстане в 5 раз больше, чем в Европейском союзе (ПРООН, 2004) [7].

Проведенные замеры концентраций твердых веществ показывают очень высокий уровень загрязнения твердыми частицами. В городе сложилась катастрофическая ситуация с зеленой инфраструктурой города, при которой уничтожаются парки и другие зеленые зоны для строительства дорог, парковок и зданий.

Экологическое движение «Мув Грин» установило несколько датчиков в Бишкеке, которые измеряют содержание мелких частиц PM_{2.5} в воздухе. Результаты замеров можно наблюдать в режиме реального времени [5]. Для расчета уровня загрязнения берутся среднесуточные показатели.

По нормам ВОЗ, среднегодовой уровень PM2.5 должен составлять не больше 10 мкг/м³, а среднесуточный — не больше 25 мкг/м³. В национальном законодательстве КР — 35 мкг/м³. Именно он взят для расчетов. Разовая допустимая концентрация, по данным «Мув Грин», установленная в национальном законодательстве, — 160 мкг/м³.

Частицы PM2.5 – воздушный загрязнитель, в состав которого входят как твердые микрочастицы, так и мельчайшие капельки жидкостей. Мельчайшие кусочки сажи, асфальта и автомобильных покрышек, частицы минеральных солей (сульфаты, нитраты), соединения тяжелых металлов (в основном оксиды), биологические загрязнители (некоторые аллергены и микроорганизмы) тоже относятся к PM2.5.

В отличие от более крупных частиц, PM2.5 легко проникают сквозь биологические барьеры и накапливаются в организме, и поэтому представляют наибольшую угрозу. Они могут находиться во взвешенном состоянии в воздухе, образуя у земли плотный слой – смог. Под влиянием солнечных лучей эти газовые смеси преобразуются в еще более вредные вещества [10].

Индекс качества воздуха

| Индекс качества воздуха (ИКВ = AQI) | Значения | Уровни концерна здравоохранения |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| 0 - 50 | Хорошо | Качество воздуха считается удовлетворительным, и загрязнение воздуха представляется незначительным в пределах нормы. |
| 51 -100 | Удовлетворительное | Качество воздуха является приемлемым; однако некоторые загрязнители могут представлять опасность для людей, являющихся особо чувствительным к загрязнению воздуха. |
| 101-150 | Нездоровый для чувствительных групп | Может оказывать эффект на особо чувствительную группу лиц. На среднего представителя не оказывает видимого воздействия. |
| 151-200 | Нездоровый | Каждый может начать испытывать последствия для своего здоровья; особо чувствительные люди могут испытывать более серьезные последствия. |
| 201-300 | Очень Нездоровый | Опасность для здоровья от чрезвычайных условий. Это отразится, вероятно, на всем населении. |
| 300+ | Опасный | Опасность для здоровья: каждый человек может испытывать более серьезные последствия для здоровья |

В Кыргызстане этот показатель равен 152, оказывает нездоровое воздействие для чувствительных групп населения.

Урон чистоте воздуха в городе наносят выхлопные газы автомобилей, отопление частных жилых домов углем, отсутствие должного контроля за нормами городского планирования, что сказывается на «проветриваемости» столицы. Сокращение загрязнения воздуха в г. Бишкек - важная повестка, не только для общественности, но и для

государственных органов. 30 января 2020 г. Премьер-министр КР М. Абылгазиев провел совещание по вопросу экологической ситуации в Бишкеке и поручил разработать научно-обоснованную программу ее оздоровления и «определить конкретный перечень причин ухудшения ситуации»[11].

Организацией Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) был разработан план действий по вопросам здоровья и загрязнения окружающей среды (НРАР) для Кыргызской Республики. В плане разработан ряд комплексных мер по улучшению экологической ситуации в городе Бишкек на 2018-2022 гг., координатором является ГАООСИЛХ при ПКР. Из пяти факторов риска загрязнения, затронутых в проекте НРАР, национальные заинтересованные стороны определили загрязнение атмосферного воздуха наиболее острой экологической проблемой в Кыргызской Республике, влияющей на здоровье человека. По оценке исследования «Глобальное исследование бремени болезней», загрязнение воздуха на сегодняшний день является наиболее важной причиной смертности, связанной с загрязнением в Кыргызстане. Всего за 2016г. от загрязнения воздуха зафиксировано 4032 смерти, что составляет 11,20% от общего количества смертей в республике. Из них на смертность от загрязнения воздуха домохозяйствами от твердого топлива приходится 4,78% (1720 смертей), от загрязнения твердыми частицами – 6,89% (2480 смертей) [12].

Загрязнение воздуха также является седьмым по значимости фактором риска, внесшим вклад в DALY в 2016 году.

Преждевременная смерть и болезни, вызванные загрязнением окружающей среды, сопряжены с большими экономическими издержками, как с точки зрения потери производительности, так и с точки зрения расходов из государственного бюджета и расходов на здравоохранение.

На основании проведенного анализа необходимо консолидировать действия, которые будут направлены на улучшение качества воздуха, сокращение выбросов в атмосферу, через контроль и учет. Запретить сжигание вредных веществ, мусора, отходов швейного производства, шин, внести поправки в Закон «Об окружающей среде», повышение штрафов за загрязнение воздуха и окружающей среды. Повышение информированности жителей Кыргызской Республики о важности сохранения окружающей среды и атмосферного воздуха, - фактор повышения качества жизни. Сокращение загрязнения окружающей среды, устойчивое использование и сохранение природных ресурсов вносят вклад в адаптацию к изменению климата.

На уровне города, необходимо внедрить ряд мер, таких, как газификация, внедрение энергоэффективных методов жилищного строительства с использованием возобновляемых источников энергии, запрет на использования угля в приготовлении еды и обогрева жилья, убрать с линии маршрутные микроавтобусы, обеспечить жителей города необходимым количеством троллейбусов и больших автобусов, поддержка экологически чистых видов транспорта, введение платных парковок, создание условий для отказа от транспорта, построение дорожек для велосипедов, и самокатов, повсеместное озеленение, создание парковых зон, посадка деревьев вдоль дорог и трасс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Население Бишкека — Википедия: режим доступа: encyclopaedia.bid/википедия/...
2. Population of capital cities and cities of 100 000 or more inhabitants: latest available year, 1995—2015. DEMOGRAPHIC YEARBOOK 2015. United Nations
3. Перепись населения Киргизии, 2009.
4. Сулеев М.Г., Ганжа А.С., Тюрина С.Г. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АТМОСФЕРЫ[Электронный ресурс] // Материалы IX Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» - Режим доступа: <https://scienceforum.ru/>

5. Орлова М., Загрязнение воздуха в Бишкеке, 11 января 2020 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://24.kg/obschestvo>
6. Национальный статистический комитет КР, Окружающая среда в КР за 204-2018 гг., Статистический сборник, Бишкек – 2019 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.stat.kg/media/publicationarchive/65540dc7-4917-4d72-9c12-a0e586c81a1b.doc>
7. Сабырбеков Р.А., Аналитический отчет «Источники загрязнения воздуха в городах Кыргызстана», АУЦА, Бишкек, 2018г. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://economics.auca.kg/>
8. Клоор. (2017). Уровень загрязнения воздуха в Бишкеке превышен в 2-3 раза — Кыргызгидромет. [Электронный ресурс] режим доступа: <https://kloop.kg/blog/2017/12/27/kyrgyzgidromet-uroven-vrednyh-veshhestv-v-vozdube-bishkeka-prevyshaet-normu-v-neskolko-raz/>
9. <http://ecology.gov.kg/news/view/id/204>
10. Исакова Г. и ЦППИ. Аналитическое исследование ЦППИ «Экологическая катастрофа в Бишкеке: необходимо внедрять лучшие модели поведения для обеспечения чистого воздуха» , 2020г. [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://center.kg/article/295>
11. Kaktusmedia, Абылгазиев поручил разработать программу улучшения экологии - переходить на газ, 30.01.2020г, Режим доступа - <https://kaktus.media/doc/4050>
12. План действий по вопросам здоровья и загрязнения окружающей среды (НРАР), май 2019, [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.unido.org/>