

А.Е.Старикова, Я.Ю.Соколенко

*Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова
(E-mail: anenka82@yandex.ru)*

Сравнительный анализ состояния санитарно-защитных зон шахты «Кировская» и 6-го угольного разреза

В статье рассмотрено воздействие шахты «Кировская» и 6-го угольного разреза на окружающую среду. Приведены сравнительный анализ загрязнения атмосферного воздуха и химический анализ проб почвы в зоне влияния промышленных площадок. Проведенные исследования показали, что на данных объектах наблюдается превышение норм ПДК вредных веществ и тяжелых металлов в несколько раз как в почвенном покрове, так и в приземном слое атмосферного воздуха. Анализ показал, что ситуация на шахте «Кировская» более благоприятна, чем на 6-м разрезе, так как на ней ведется активное озеленение, благодаря чему снижается пыление, и, как следствие, количество загрязняющих веществ в атмосфере на порядок ниже, не превышает установленных норм.

Ключевые слова: отвалы, тяжелые металлы, загрязнение окружающей среды, шахта, угольный разрез, санитарно-защитная зона, предельно допустимая концентрация.

Деятельность по добыче и транспортировке угля приводит к ряду неблагоприятных последствий для окружающей среды. Происходят нарушение поверхности, без последующей рекультивации почв, разрушение генетического профиля почвы, уничтожение существующих видов растительности, вытеснение или уничтожение диких животных и среды их обитания, ухудшение качества воздуха, что вызывает серьезные последствия для природы, жизни и здоровья людей [1, 2].

Современные масштабы горнодобывающего производства характеризуются интенсивным использованием природных ресурсов, соответственно, увеличивается загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами в масштабах, которые не свойственны природе. В силу этого возрастание их содержания в окружающей среде становится серьезной экологической проблемой современности. Поэтому все большее внимание уделяется проблеме угнетения растительного покрова санитарно-защитных зон предприятия [3, 4].

Наиболее экологически неблагоприятным является открытый способ, при котором вскрышные породы в огромных количествах складываются на поверхности, превращаясь в мощный источник загрязнения почв и воды на десятки и сотни лет [5].

При таких масштабах разрушения естественных ландшафтов угледобывающие районы соответствуют критериям отнесения к зонам «экологического бедствия». Степень воздействия на окружающую среду этих техногенных ландшафтов такова, что она уже не может быть оценена только по ущербу, наносимому сельскому или лесному хозяйству. Кардинальные изменения характера биологических и почвенно-геохимических процессов, вызванные горнодобывающими работами, сопровождаются шлейфом негативных экологических последствий, превращая локальное загрязнение окружающей среды в региональное [6].

Растительный покров — один из наименее защищенных компонентов ландшафта, повсеместно подвергающийся воздействию антропогенной деятельности и страдающий от нее в первую очередь. Часто разрушение растительного покрова приводит к созданию условий, невозможных для жизни человека; происходят экологические катастрофы. Роль растительности необычайно многообразна; вся жизнь на Земле зависит от растительности — это единственные в своем роде организмы, способные производить органическое вещество из неорганического, а также необходимый для жизни кислород. Остальные функции растительности опираются на эту главную — энергетическую — функцию. Ресурсная (в том числе пищевая и кормовая), биостационарная, санитарно-оздоровительная роли растительности прямо связаны с ее энергетической функцией, а ландшафтно-стабилизирующая, водоохранная, рекреационная и другие функции зависят от нее косвенно. Нарушение хотя бы одной из функций ведет к дестабилизации равновесия как в растительных сообществах, так и в ландшафте в целом [7].

Материалы и методы исследования

Исследуемые объекты — промплощадки №№ 1, 2 — расположены в Октябрьском районе г. Караганды: промплощадка № 1 — поле шахты «Кировская» — находится в северо-восточной части

Карагандинского бассейна. Южнее промплощадки шахты, на расстоянии 3 км, находится поле ликвидированной ныне шахты им. 50-летия Октябрьской революции, юго-восточнее (в 4 км от шахты) — поле шахты им. Костенко, в 2,5 км — поле шахты им. Горбачева.

Ближайшее расстояние до селитебной зоны — 350 м на северо-запад (п. Финский). Крупный населенный пункт — Пришахтинск — 1000 м к северо-западу от предприятия. Посты наблюдения за состоянием окружающей среды отсутствуют.

В административном отношении промплощадка № 2 — 6-й угольный разрез — относится к Октябрьскому районному акимату г. Караганды. В южном и западном направлениях промплощадка граничит с территорией ЦОФ «Карагандинская», с востока и севера расположен пустырь. Юго-восточнее, на расстоянии 1,3 км, находится ТОО «КМЗ им. Пархоменко», в восточном направлении, на расстоянии 0,8 км, располагается спец. АТП, а на расстоянии 1,3 км в том же направлении — ТОО «Батыр».

В ходе исследований были выполнены следующие работы:

- 1) отбор и изучение проб почв на содержание тяжелых металлов;
- 2) отбор и изучение загрязнения проб атмосферного воздуха.

Анализ проб был произведен в филиале АО «Азимут Энерджи Сервис» г. Караганды, в химико-аналитической лаборатории.

*Оценка воздействия шахты «Кировская»
и 6-го угольного разреза на окружающую среду*

Сравнительный анализ загрязнения атмосферного воздуха шахты «Кировская» и 6-го угольного разреза показал, что загрязнение атмосферного воздуха происходит практически на каждом этапе производства: при осуществлении буровых и взрывных, погрузочно-разгрузочных работ, при транспортировке горной массы, дроблении руды и ее переделе. В результате ведения буровых и выемочно-погрузочных работ в атмосферу выбрасываются пыль неорганическая, окись углерода и окись азота. При работе бульдозеров в атмосферу выделяются окись углерода, двуокись азота, углеводороды, сажа и сернистый ангидрид.

Результаты инструментальных замеров загрязнения приземного слоя атмосферы под влиянием производственных объектов промышленных площадок ТОО «Нефрит-2030» представлены в таблицах 1, 2.

Т а б л и ц а 1

**Данные химического анализа проб атмосферного воздуха
в зоне влияния промышленной площадки № 1 — шахты «Кировская»**

| Точка отбора | Концентрации вредных веществ, мг/м ³ (средние) | | | |
|--------------|---|-----------------------------|---------------------------|--------------|
| | пыль (ПДК 0,5) | NO ₂ (ПДК 0,085) | SO ₂ (ПДК 0,5) | СО (ПДК 5,0) |
| 1А | 0,04 | 0,070 | 0,012 | 2,442 |
| 2А | 0,2 | 0,084 | 0,030 | 3,123 |
| 3А | 0,05 | 0,025 | 0,017 | 1,044 |
| 4А | 0,400 | 0,026 | 0,014 | 1,260 |
| 5А | 0,460 | 0,031 | 0,020 | 0,522 |
| 6А | 0,006 | 0,029 | 0,002 | 0,411 |
| 7А | 0,011 | 0,009 | 0,002 | 0,114 |

Т а б л и ц а 2

**Данные химического анализа проб атмосферного воздуха в зоне влияния промышленной
площадки № 2 — 6-го угольного разреза — Технологического комплекса
с первичной переработкой угля и временным хранением угольной продукции**

| Точка отбора | Концентрации вредных веществ, мг/м ³ (средние) | | | |
|--------------|---|-----------------------------|---------------------------|--------------|
| | пыль (ПДК 0,5) | NO ₂ (ПДК 0,085) | SO ₂ (ПДК 0,5) | СО (ПДК 5,0) |
| 1А | 0,6 | 0,079 | 0,4 | 5,570 |
| 2А | 0,9 | 0,093 | 0,7 | 7,002 |
| 3А | 0,03 | 0,028 | 0,05 | 1,050 |
| 4А | 0,04 | 0,031 | 0,05 | 3,816 |
| 5А | 0,01 | 0,022 | 0,1 | 2,000 |

Из данных таблиц видно, что содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе под влиянием производственных объектов предприятия превышает установленные предельно допустимые концентрации. На 6-м разрезе наблюдается ухудшение состояния атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны.

Анализ проб атмосферного воздуха показал, что зоной активного загрязнения атмосферного воздуха является промышленная площадка. Максимальное значение превышения предельно допустимых концентраций зафиксировано на границе СЗЗ, под факелом.

Наибольший вклад в уровень загрязнения атмосферного воздуха в зоне влияния производственных объектов предприятия вносит пыль неорганическая (рис. 1, 2).

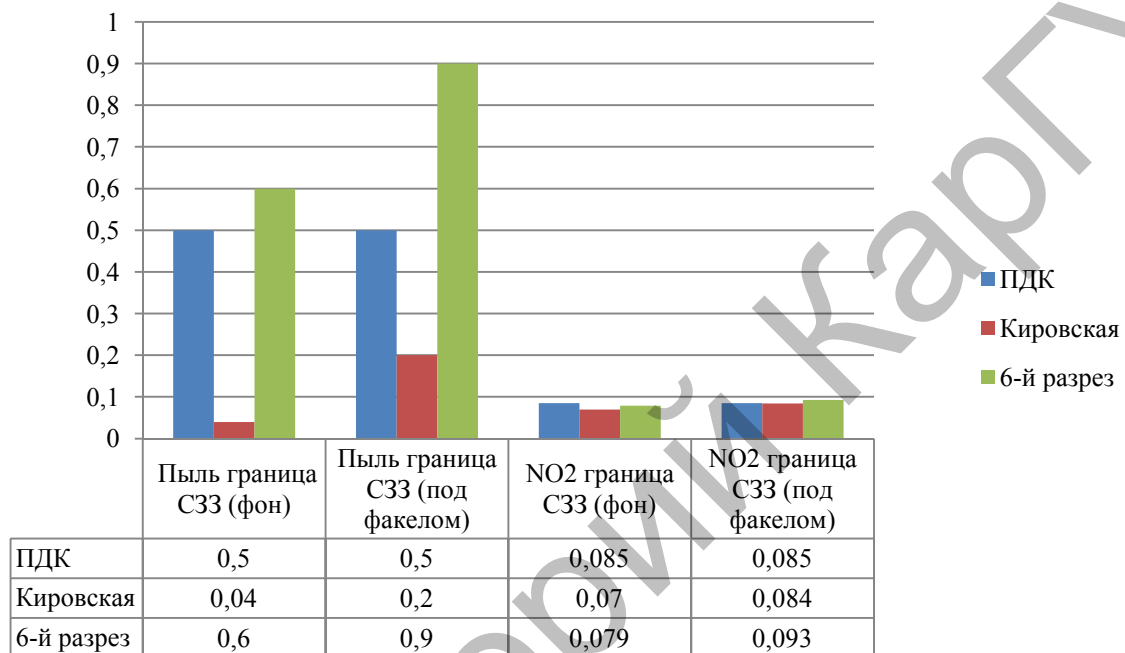


Рисунок. 1 Сравнение проб атмосферного воздуха промплощадок

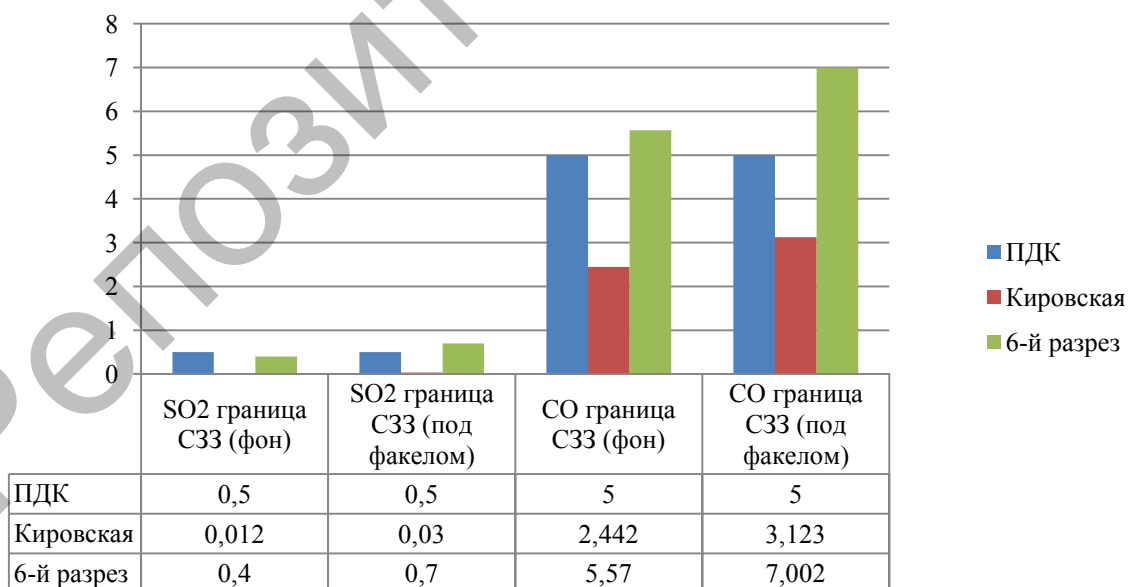


Рисунок. 2 Сравнение проб атмосферного воздуха промплощадок

Содержание пыли в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной зоны 6-го угольного разреза высокое, так как отвалы пустых пород оказывают наибольшее воздействие на загрязнение атмосферы. На шахте «Кировская» пробы ниже ПДК.

Проведенные исследования показали, что некоторые элементы в почвенном покрове шахты «Кировская» превышают ПДК (табл. 3). Так, бор составляет 170,30 мг/кг, при этом ПДК — 100 мг/кг, соответственно, идет превышение ПДК в 1,703 раза.

Т а б л и ц а 3

Данные химического анализа проб почвы в зоне влияния промышленной площадки № 1 — шахты «Кировская» ТОО «Нефрит 2030»

| № | Элемент | Класс опасности | ПДК почв, мг/кг | Содержание, мг/кг | Доля ПДК |
|----|----------|-----------------|-----------------|-------------------|----------|
| 1 | Алюминий | 4 | — | 56056,00 | — |
| 2 | Бор | 2 | 100,0 | 170,30 | 1,703 |
| 3 | Барий | 3 | — | 244,70 | — |
| 4 | Кадмий | 1 | 2,0 | 2,45 | 1,225 |
| 5 | Кобальт | 2 | 5,0 | 1,81 | — |
| 6 | Хром | 1 | 6,0 | 21,94 | 3,657 |
| 7 | Медь | 2 | 3,0 | 26,87 | 8,967 |
| 8 | Железо | 3 | — | 7142,00 | — |
| 9 | Литий | 4 | — | 35,29 | — |
| 10 | Марганец | 3 | 1500,0 | 170,40 | 0,11 |
| 11 | Молибден | 2 | 50,0 | <0,005 | 0,0001 |
| 12 | Никель | 2 | 4,0 | 3,84 | 0,96 |
| 13 | Свинец | 1 | 32,0 | 1,84 | 0,05 |
| 14 | Титан | 3 | — | 3288,00 | — |
| 15 | Ванадий | 3 | 150,0 | 9,36 | 0,06 |
| 16 | Кремний | 2 | — | 300,23 | — |
| 17 | Цирконий | 3 | 6,0 | 36,1 | 11,021 |
| 18 | Цинк | 1 | 23,0 | 22,91 | 0,9 |

Больших значений достигают такие вещества, как хром — 21,94 мг/кг, при этом ПДК составляет 6,0 мг/кг, соответственно, идет превышение ПДК в 3,657 раза, медь в почве — 26,87 мг/кг, превышение ПДК в 8,967 раза. Содержание циркония в почве 66,13 мг/кг, идет превышение ПДК в 11,021 раза.

Т а б л и ц а 4

Данные химического анализа проб почвы в зоне влияния промышленной площадки № 2 — 6-го угольного разреза — Технологического комплекса с первичной переработкой угля и временным хранением угольной продукции ТОО «Нефрит 2030»

| № | Элемент | Класс опасности | ПДК почв, мг/кг | Содержание, мг/кг | Доля ПДК |
|----|----------|-----------------|-----------------|-------------------|----------|
| 1 | Алюминий | 4 | — | 65048,00 | — |
| 2 | Бор | 2 | 100,0 | 186,50 | 1,865 |
| 3 | Барий | 3 | — | 285,00 | — |
| 4 | Кадмий | 1 | 2,0 | 2,45 | 1,225 |
| 5 | Кобальт | 2 | 5,0 | 15,70 | 3,14 |
| 6 | Хром | 1 | 6,0 | 166,90 | 27,817 |
| 7 | Медь | 2 | 3,0 | 67,80 | 22,6 |
| 8 | Железо | 3 | — | 7234,00 | — |
| 9 | Литий | 4 | — | 22,10 | — |
| 10 | Марганец | 3 | 1500 | 1590,0 | 1,06 |
| 11 | Молибден | 2 | 5,0 | 2,33 | — |
| 12 | Никель | 2 | 4,0 | 4,54 | 1,135 |
| 13 | Свинец | 1 | 32,0 | 28,50 | 0,89 |
| 14 | Титан | 3 | — | 2794,00 | — |
| 15 | Ванадий | 3 | 150,0 | 13,86 | 0,09 |
| 16 | Кремний | 2 | — | 300,23 | — |
| 17 | Цирконий | 3 | 6,0 | 66,13 | 11,022 |
| 18 | Цинк | 1 | 23,0 | 64,60 | 2,809 |

Из данных таблицы 4 видно, что содержание таких металлов, как бор, кадмий, кобальт, хром, медь, марганец, никель, цирконий, цинк в почвенном покрове 6-го угольного разреза значительно превышает ПДК (рис. 3). Можно отметить также превышение по таким показателям, как кобальт, составляющий 15,70 мг/кг (превышение ПДК в 3,14 раза). Хром, медь и цирконий превышают ПДК в 27,817; 22,6 и 11,022 раза соответственно. Следовательно, содержание тяжелых металлов выше в почвенном покрове на территории 6-го угольного разреза.

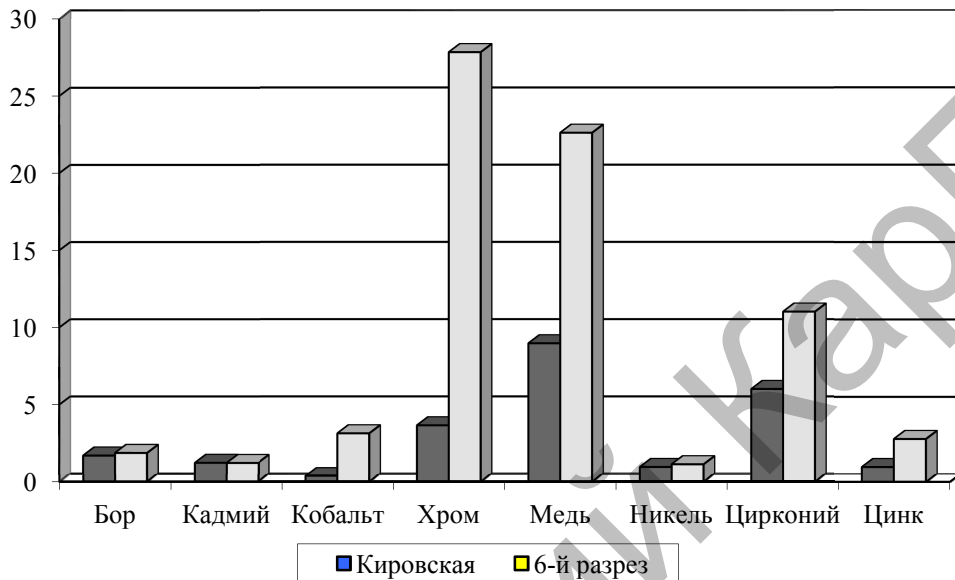


Рисунок 3. Превышение веществами доли ПДК на 6-м угольном разрезе и шахте «Кировская»

На 6-м угольном разрезе количество веществ, превышающих ПДК, в несколько раз больше, чем на шахте «Кировская». Самыми опасными загрязнителями горнодобывающей промышленности являются тяжелые металлы, отрицательно влияющие на физико-химические свойства почвы, причем скорость самоочищения почв очень низка.

В результате пыления породного отвала прежде всего загрязняются атмосферный воздух, почва, увеличивается концентрация тяжелых металлов в атмосфере. Это в первую очередь и является причиной обеднения растительного покрова. Так, показательной является ситуация на 6-м угольном разрезе, где повсеместно идет превышение содержания вредных веществ как в почвенном покрове, так и в приземном слое атмосферного воздуха, на что в первую очередь влияет тот факт, что объект рекультивации и озеленению не подвергался, никаких работ по улучшению состояния санитарно-защитной зоны не проводилось. На территории санитарно-защитной зоны преобладает «техногенная флора», состоящая из 2–3 видов растений. Обстановка на шахте «Кировская» более благоприятная, так как на ней ведется активное озеленение, благодаря чему снижается пыление и, как следствие, количество загрязняющих веществ в атмосфере на порядок ниже и не превышает установленных норм.

Список литературы

- 1 Базарова С.Б. Воздействие горнодобывающих предприятий на экосистему региона и оценка эффективности их экологической деятельности // Региональная экономика и управление: электр. науч. журн. — 2007. — № 2(10).
- 2 Завалишин В.С., Козут А.В. К методологии оценки влияния технологических процессов открытых горных работ на окружающую среду // Тр. Ин-та горного дела им. Д.А.Кунаева. — Алматы, 2006. — Т. 72. — С. 191–200.
- 3 Добровольский В.В. Глобальная биохимия свинца // Свинец в окружающей среде. — М.: Наука, 1987. — С. 7–19.
- 4 Башкин В.Н., Касимов Н.С. Биогеохимия. — М.: Науч. мир, 2004. — 648 с.
- 5 Жумабекова С. Анализ потребления ресурсов на предприятиях горно-металлургического комплекса Республики Казахстан // Промышленность Казахстана. — 2011. — № 4 (67). — С. 38–43.
- 6 Андроханов В.А., Овсянникова С.В., Курачев В.М. Техноземы: свойства, режимы, функционирование. — Новосибирск: Наука. Сиб. издат. фирма РАН, 2000. — 200 с.
- 7 <http://www.bankreferatov.ru/>

А.Е.Старикова, Я.Ю.Соколенко

«Киров» шахтасы және 6-шы көмір разрезінің санитарлық-қорғау аймағының жағдайына салыстырмалы талдау

Мақалада «Киров» шахтасының және 6-шы көмір разрезінің қоршаған ортаға ықпал етуі қарастырылған. Өнеркәсіптік алаңдар аймағындағы атмосфералық ауаның ластануы және топырақ сынамаларының химиялық талдауына салыстырмалы талдау жасалған. Жүргізілген зерттеулердің көрсеткіштері бойынша, осы нысандардағы жердің жоғарғы қыртысы мен атмосфералық ауаның жер беті қабатында зиянды заттардың және ауыр металдардың ШРК көрсеткіштері бірнеше есе жоғары. Талдаудың көрсетуінше, «Киров» шахтасының жағдайы неғұрлым жақсы, себебі онда көгалдандыру жұмыстары белсенді жүргізілуде, осының нәтижесінде тозданду неғұрлым төмендейді, атмосфераны ластанушы заттардың саны да төмен және бекітілген нормадан аспайды.

A.E.Starikova, Ya.Yu.Sokolenko

Comparative analysis of the state of sanitary-protective zones of the mine «Kirov» and the 6th coal departure

This article discusses the impact of the mine «Kirov» and the 6th coal passing point on the environment. The comparative analysis of atmospheric pollution and chemical analysis of samples of soil in the zone of influence of industrial sites are given in the article. Studies have shown that these objects exceed, the amount of hazardous substances and heavy metals MAC several times, as in the soil cover, so in surface layer of atmospheric air. The analysis showed that the situation at «Kirov» mine is more favorable since it is actively landscaping, this reduces the dusting, and as a consequence, the amount of pollutants in the atmosphere at lower and does not exceed established norms.

References

- 1 Bazarova S.B. *Regional economy and management*, Electronic scientific journal, 2007, 2(10).
- 2 Zavalishin V.S., Kogut A.V. *Works of D.A.Kunayev mining Institute*, Almaty, 2006, 72, p. 191–200.
- 3 Dobrovolsky V.V. *Lead in environment*, Moscow: Nauka, 1987, p. 7–19.
- 4 Bashkin V.N., Kasimov N.S. *Biogeochemistry*, Moscow: Nauchnyi mir, 2004, 648 p.
- 5 Zhumabekova S. *The Industry of Kazakhstan*, 2011, 4(67), p. 38–43.
- 6 Androkhanov V.A., Ovsyannikova S.V., Kurachev V.M. *Techno-soils: properties, modes, functioning*, Novosibirsk: Nauka, Siberian Russian book-publishing firm of Academy of Sciences, 2000, 200 p.
- 7 <http://www.bankreferatov.ru/>