

*СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ.  
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЯХ.*

4. ГОСТ 9.602-2005. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
5. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация.
6. Карабанов П.В., Анисимов В.В. Суффозия – актуальная геотехническая проблема // Вестник МГСУ. – 2008. – № 2. – С.163-168.

**ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ГРУНТОВ В РАЙОНЕ ВЛИЯНИЯ ТЭЦ-2 Г. ВЛАДИВОСТОКА**

**В.О. Агаркова**

Научный руководитель старший преподаватель А.В. Леонова

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

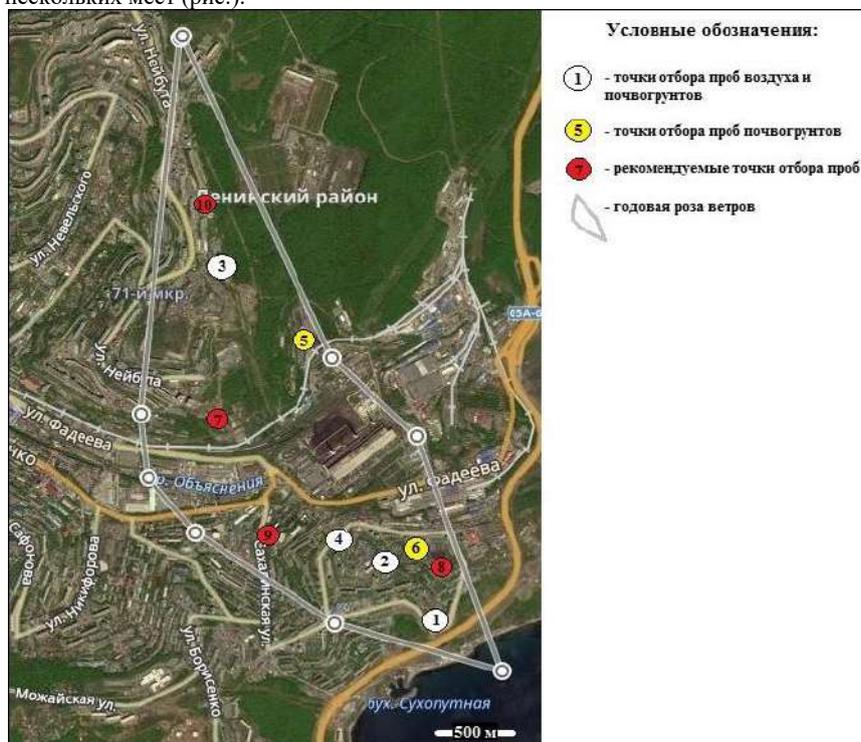
На современном этапе невозможно представить какое-либо промышленное предприятие без внедрения системы мониторинга.

Целью работы является разработка предложений по оптимизации системы мониторинга загрязнения воздуха и грунтов в зоне воздействия ТЭЦ-2 г. Владивостока.

В районе влияния ТЭЦ-2 проводится мониторинг содержания вредных веществ в воздухе и грунтах. Пробы отбираются в нескольких точках в начале-середине мая, после схода снежного покрова. Автор полагает, что существующее количество точек отбора проб является недостаточным для понимания масштабов и площадей распространения загрязнения.

Исследуемый в данной статье объект загрязнения (ТЭЦ-2) находится на юго-восточной окраине г. Владивостока, на полуострове Муравьева-Амурского, омываемого водами заливов Японского моря. Климат района имеет ярко выраженный муссонный характер. Рельеф исследуемого района пологонаклонный, постепенно крутизна склона увеличивается и рельеф усложняется.

Основным источником выбросов загрязняющих веществ на существующее положение является котельный цех ТЭЦ-2. В качестве топлива в котлах сжигаются местные и привозные бурые угли. В качестве растопочного топлива используется мазут М-100. В результате сжигания угля и мазута в топках котлов образуются загрязняющие вещества: оксид азота, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, взвешенные вещества [3]. Согласно годовой розе ветров данного района специалистами были отобраны пробы воздуха и почвогрунта с нескольких мест (рис.).



*Рис. Точки отбора проб [4]*

В качестве фактического материала представлено экспертное заключение ФГУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в Приморском крае». Результаты анализа атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов ТЭЦ-2 по расчетам Приморского центра мониторинга загрязнения окружающей среды приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты анализа атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов ТЭЦ-2 [3]

Место, дата отбора образца, номер точки на карте	Наименование показателей, мг/м <sup>3</sup>			
	Взвешенные вещества	Диоксид серы	Диоксид азота	Оксид углерода
Ул. Добровольского, 13 (4 мая 2011 г.), №1	0,27	0,37	0,06	3,8
Ул. Добровольского, 13 (16 мая 2011 г.), №1	0,29	0,33	0,05	2,2
Ул. Волкова, 9 (4 мая 2011 г.), №2	0,29	0,34	0,05	4,2
Ул. Волкова, 9 (16 мая 2011 г.), №2	0,31	0,37	0,07	3,5
Ул. Нейбута, 45 (5 мая 2011 г.), №3	0,28	0,36	0,04	2,9
Ул. Нейбута, 45 (11 мая 2011 г.), №3	Менее 0,26	0,31	0,04	2,0
Ул. Добровольского, 39 (10 мая 2011 г.), №4	0,30	0,38	0,04	3,8
Ул. Добровольского, 39 (20 мая 2011 г.), №4	0,29	0,34	0,05	1,1
ПДКм.р.[1], мг/м <sup>3</sup>	0,5	0,5	0,2	5,0

**Примечание:** ПДКм.р. – максимально разовая предельно допустимая концентрация.

В соответствии с табл.1 превышения показателей загрязняющих веществ отсутствуют. Однако стоит отметить, что образец на улице Волкова, 9 (4 мая 2011 г.) имеет показания по оксиду углерода близкому к ПДК (4,2 мг/м<sup>3</sup>). Также выявлены наибольшие концентрации среди перечисленных: взвешенные вещества (0,31 мг/м<sup>3</sup>) и диоксид азота (0,07 мг/м<sup>3</sup>) по ул. Волкова, 9, диоксид серы (0,38 мг/м<sup>3</sup>) по ул. Добровольского, 39.

В период полевого обследования в теплое время года также были отобраны пробы почвогрунтов в зоне воздействия ТЭЦ-2. Ниже приведены результаты исследований почвогрунтов.

Таблица 2

Результаты анализа проб почвогрунтов в зоне влияния выбросов ТЭЦ-2 [3]

Наименование показателей	Район отбора образца				ПДКм.р.[2], мг/кг
	Ул. Фадеева, 67 (№5)	Ул. Волкова, 9 (№2), ул. Добровольского, 13 (№1)	Ул. Добровольского, 29(№6) и 39(№4)	Ул. Нейбута, 45 (№3)	
рН солевое, ед.рН	7,4	7,4	6,4	6,2	4-7
Марганец, мг/кг	650	630	301	290	1500
Цинк, мг/кг	480	430	137	118	55
Медь, мг/кг	59,5	56,5	31,5	29,5	33
Никель, мг/кг	30,5	26,0	15,0	16,5	20
Свинец, мг/кг	230	395,3	71,5	58,0	32
Кадмий, мг/кг	1,99	1,65	1,57	1,76	0,5
Ртуть, мг/кг	<0,05	<0,05	0,069	0,058	2,1
Мышьяк, мг/кг	10,1	8,0	12,3	5,7	2
Фтор, мг/кг	6,2	5,3	3,6	3,2	10
Нефтепродукты, мг/кг	736	631	360	337	1000

Согласно ГН 2.1.7.2511-09 [2] почвогрунты имеют превышения по следующим точкам и показателям: ул. Фадеева, 67 – цинком в 8,7 раз, медью в 1,8 раз, никелем в 1,5 раза, свинцом в 7,2 раз, кадмием в 4 раза, мышьяком в 5 раз; ул. Волкова, 9 и Добровольского, 13 – цинком в 7,8 раз, медью в 1,7 раз, свинцом в 12,3 раза, кадмием в 3,3 раза, никелем в 1,3 раза и мышьяком в 4 раза. Также есть загрязнения нефтепродуктами, однако их количество ниже допустимого уровня; ул. Добровольского 29 и 39 – цинком в 2,5 раза, свинцом в 2,2 раза, кадмием в 3,1 раза, мышьяком в 6,1 раза; ул. Нейбута, 45 – цинком в 2,1 раза, свинцом в 1,8 раза, кадмием в 3,5 раза, мышьяком в 2,8 раза.

В ходе проведенной обработки информации было выяснено, что по результатам анализа атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов ТЭЦ-2 превышений по загрязняющим веществам не обнаружено. Однако стоит обратить внимание на состояние почвогрунтов, так как имеются следующие превышения по загрязняющим веществам: по ул. Фадеева, 67 загрязнение цинком в 8,7 раз, медью в 1,8 раз, никелем в 1,5 раза, свинцом в 7,2 раз, кадмием в 4 раза, мышьяком в 5 раз; по ул. Волкова, 9 и Добровольского, 13 – цинком в 7,8 раз, медью в 1,7 раз, свинцом в 12,3 раза, кадмием в 3,3 раза, никелем в 1,3 раза и мышьяком в 4 раза; по ул. Добровольского 29 и 39 – цинком в 2,5 раза, свинцом в 2,2 раза, кадмием в 3,1 раза, мышьяком в 6,1 раза; по ул. Нейбута, 45 – цинком в 2,1 раза, свинцом в 1,8 раза, кадмием в 3,5 раза, мышьяком в 2,8 раза.

Для оптимизации системы мониторинга рекомендуется дополнительно отбирать образцы проб согласно розе ветров по улицам Бретская, 8 (№7), Пацаева, 2 (№8), Сахалинская, 11 (№19) и Нейбута, 51 (№10).

#### Литература

1. ГН 2.1.6.3492-17. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений (с изменениями на 31 мая 2018 года) / Постановление от 22 декабря 2017 года № 165.
2. ГН 2.1.7.2511-09. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве / Постановление от 18 мая 2009 года № 32.

*СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ.  
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЯХ.*

---

3. Строительство ГТУ – ТЭЦ в г. Владивостоке на площадке Владивостокской ТЭЦ-2. Проектная документация. Томск – 2012.

4. Яндекс-карты. [Электронный ресурс]. – URL: <https://yandex.ru/maps/>.

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ НА УЧАСТКЕ СРЕДНЕВОЛЖСКОЙ  
ВОЗВЫШЕННОСТИ В СВЕТЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

**Д.К. Айхаев**

Научный руководитель профессор Л.А. Строкова  
ОАО «Сибгипротранс», г. Новосибирск, Россия

В современных условиях актуальной задачей для успешных коммуникаций между различными регионами становится развитие высокоскоростного железнодорожного движения. В настоящей статье кратко затрагивается вопрос об инженерно-геологических процессах, развитых в пределах участка проектируемого строительства железнодорожной магистрали.

Геологическое строение участка, его геоморфологические условия и свойства грунтовых оснований, равно как и развитие инженерно-геологических процессов, находятся в тесной взаимосвязи.

Территория изысканий приурочена к Средневожской возвышенности, представляющей собой чередование частных возвышенностей и разделяющих их понижений, в т.ч. долин притоков Волги и Дона. Участок проектируемой трассы ВСМ-2 начинается в долине р.Сура, где сечет вторую надпойменную террасу верхнечетвертичного возраста и пойму, а затем поднимается на крупный структурный элемент района – Чебоксарскую возвышенность [1,2].

Четвертичные отложения в долине р.Суры представлены аллювиальными образованиями пойм (высоких и низких- aIV), первой и второй террас, вероятно, фрагментов третьей и четвертой (aIII). Строение надпойменных террас классическое: пески разномерные, преимущественно мелкие, русловой фации с гравием (иногда дресвой), галькой преимущественно осадочных пород, кремнями; глины и суглинки- пойменной. Мощность аллювия каждого указанного морфогенетического элемента около 20 м. В цоколе каждой террасы залегают различные дочетвертичные образования. Кроме того, на приводораздельной, склоновых частях долины и на участках переуглубления русла возможны реликты аллювиальных образований ниже-среднечетвертичного возраста. Пойма, 1-я и 2-я террасы в различной степени заболочены. Торфа со степенью разложения от 40 до 80%, могут фациально замещаться сапропелями. Наиболее часта мощность торфа 1,5-2,0 м, максимальная 8 м.

Характерными инженерно-геологическими процессами для участка пересечения долины р.Суры являются заболачивание, эрозионная деятельность реки, а также процесс морозного пучения. Вариантное трассирование по плану масштаба 1:25000 на этапе предпроектных проработок позволило избежать участков болот.

Основной сложностью для строительства насыпей железной дороги на данном участке являются слабые основания.

Трасса после пересечения широкой долины р.Сура поднимается на правобережный высокий склон переходя на Чебоксарскую возвышенность, характеризующуюся эрозионно-денудационным типом рельефа и представляющую собой позднемиоцен-раннеплиоценовую поверхность выравнивания. Крутизна правобережного склона около 17°, достигая на отдельных участках 25-30°.

Поверхность выравнивания иссечена густой сетью русел постоянных и временных водотоков. На отдельных возвышенных участках гребневидных водоразделов «древняя» поверхность выравнивания сохранена, но на значительных площадях склонов водоразделов в результате деятельности комплекса склоновых процессов она преобразована в ранне-позднечетвертичном и современном периодах.

В пределах водораздельных пространств широкое распространение получили средне-верхнечетвертичные покровные отложения проблематичного генезиса мощностью до 20-25м и представленные в основном суглинками и глинами, редко песками.

На склонах водоразделов мощность перекрывающих современных отложений, представленных делювиально-солифлюкционными суглинками, незначительна, в основном не превышает 10 метров.

Дочетвертичные отложения в пределах сферы взаимодействия сооружений с геологической средой на участке Чебоксарской возвышенности представлены верхнепермскими и средне-верхнеюрскими отложениями [1].

Палеозойские образования представлены преимущественно аргиллитоподобными глинами котельнической серией в составе слободской (P2sl), юрпаловской (P2jur), путятинской (P2pt) свит. Общая мощность серии 44-90 м. Завершается верхнепермский разрез вятским горизонтом (вятская серия- P2vt), размытым в долине р.Суры, и обнажающимся в уступах правого склона долины Суры и в долинах наиболее крупных рек, пересекаемых трассой в пределах Чебоксарской возвышенности. Разрез представлен циклично построенной озёрно-аллювиальной толщей. Доминирующий по мощности аллювиальный цикл состоит из базальных мелких и пылеватых песков и песчаников пестроцветных, глинистых, косослоистых, местами с прослоями глин и конгломератов (мощность пачки 10-15м). Озёрные пестроцветные глины и алевролиты мощностью 3-8 м, местами горизонтально-слоистые, часто с известковисто-мергелистыми стяжениями не везде сохранились от размыва.

Мезозойские образования, представленные юрскими(J2-3) отложениями мелких морей, сохранились на водораздельных поверхностях выравнивания в пределах Чебоксарской возвышенности. Представлены глинами преимущественно серыми, с пиритом, оолитами, прослоями песка мелкого и пылеватого, мергеля оолитового(J2) мощностью 25-35 м. Выше с размывом ограниченно распространены светло-серые, коричневатые глины (в