НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ МОНИТОРИНГА КЛИМАТИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ТОМСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ СИБИРИ В XXI ВЕКЕ

Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения

заслуженного работника высшей школы Российской Федерации, почетного члена Русского географического общества, профессора, доктора географических наук

ЗЕМЦОВА АЛЕКСЕЯ АНИСИМОВИЧА

Томск 2020

Тем самым, биотический компонент ландшафтов в ряде случаев может выступать одним из источников потенциального риска здоровью населения и лимитирующим фактором комфортности природной среды для проживания и хозяйственной деятельности. Изучение механизма воздействия ландшафтно-биотического фактора на жизнедеятельность человека, определение его роли в формировании здоровья, степени потенциального риска требует проведения детальных медико-географических исследований.

Планирование освоения территорий, организация тех или иных видов хозяйственной деятельности должно осуществляться не только с учетом природного потенциала коренных ландшафтов, но и изучения эпидемиологической ситуации, связанной с потенциальным риском заболевания населения природно-очаговыми болезнями, а также оценкой степени опасности, возможных негативных последствий и ущерба, которые могут быть вызваны неблагоприятными свойствами, поведением и жизнедеятельностью представителей местной флоры и фауны. Комплекс биотических факторов, наряду с другими компонентами природной среды, должен являться неотъемлемой частью исследований и оценки комфортности ландшафтов для жизнедеятельности населения.

Библиографический список

1. Вдовюк Л.Н., Попова Т.В. Географические ландшафты как основа изучения медико-географических условий // Вестник Тюменского государственного университета. Науки о Земле. – Тюмень: ТюмГУ, 2012. – С. 137-145.

2. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. – М.: Высшая школа, 1991. – 366 с.

3. Казаков Л.К. Ландшафтоведение (природные и антропогенные ландшафты). – М.: МНЭПУ. 2004. – 264 с.

4. Келлер А.А., Кувакин В.И. Медицинская экология. – СПб.: «Петроградский и К», 1998. – 256 с.

5. Мажитова Г.З. Природно-очаговые заболевания на территории Северо-Казахстанской области как лимитирующий фактор комфортности проживания // Материалы XIII Международной ландшафтной конференции «Современное ландшафтно-экологическое состояние и проблемы оптимизации природной среды регионов». Том 1. – Воронеж: ВГУ, 2018. – С. 382-384.

6. Мисевич К. Н. Географическая среда и условия жизни населения Сибири / К. Н. Мисевич, С. В. Рященко; ред. В. В. Воробьев. – Новосибирск: Наука, 1988. – 120 с.

7. Особенности проведения весенне-полевых работ и возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Северо-Казахстанской области: рекомендации – Шагалалы, 2015. – 39 с.

8. Орлов Б.Н. Ядовитые животные и растения СССР / Б.Н. Орлов, Д.Б. Гелашвили, А.К. Ибрагимова. – М.: Высшая школа, 1990. – 272 с.

9. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – М.: Астрея-2000, 1999. – 768 с.

10. Прохоров Б.Б., Рященко С.В. Медицинская география Сибири. – Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2012. – 223 с.

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ НА УЧАСТКЕ СТРОИТЕЛЬСТВА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В Г. ТОМСКЕ

Д.Е. Милишников

Научный руководитель З.Н. Квасникова

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

Аннотация. Проведена оценка современного экологического состояния на участке строительства многофункционального комплекса в г. Томске, в том числе исследование и оценка радиационной обстановки, а также исследование и оценка химического загрязнения почв на участке.

Ключевые слова: экосистемы, химическое загрязнение, радиационная обстановка

ENGINEERING AND ENVIRONMENTAL SURVEYS ON THE CONSTRUCTION SITE OF A MULTIFUNCTIONAL COMPLEX IN TOMSK

D.E. Milishnikov

Research supervisor Z. N. Kvasnikova

National research Tomsk state University, Tomsk, Russia

Abstract. An assessment of the current environmental condition at the construction site of a multifunctional complex in Tomsk was carried out, including a study and assessment of the radiation situation, as well as a study and assessment of chemical soil contamination at the site.

Keywords: ecosystems, chemical pollution, radiation situation

Целью инженерно-экологических изысканий на участке строительства многофункционального комплекса в г. Томске является оценка современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей природной среды под влиянием антропогенной нагрузки, в том числе исследование и оценка радиационной обстановки, а также исследование и оценка химического загрязнения почв на участке [1].

Для достижения поставленных целей были поставлены следующие задачи:

- провести экологическую оценку состояния территории с позиции возможного размещения новых объектов;

- дать предварительный прогноз возможных изменений окружающей среды и ее компонентов при реализации намечаемой деятельности.

Объект исследования - «Многофункциональный комплекс по адресу: г. Томск, ул. Герцена, 14-16».

В административном отношении участок изысканий расположен в центральной части г. Томска (рисунок 1).

Рисунок 1 – Площадка инженерно-экологических изысканий

Обследованная площадка расположена по ул. Герцена, 14-16 в г. Томске. Площадка сложена с поверхности насыпными суглинками мягкопластичной консистенции с включениями строительного мусора до 20% и гнездами почвы . Мощность насыпных грунтов от 0,8 до 3,1 м, грунт слежавшийся, с давностью отсыпки более 10 лет. Ниже залегают супеси пластичной консистенции , которые на глубине 4,4-5,4 м переходят в текучее состояние. Текучие супеси на глубине 9,7-12,2 м подстилаются тяжелыми суглинками мягкопластичной консистенции, мощность которых от 1,9 до 6,7 м. Суглинки на глубине 14,1-16,5 м подстилаются песками мелкими водонасыщенными средней плотности, мощность слоя 4,4-4,9 м. В основании изученной части разреза, начиная с глубины 18,8-19,6 м, залегают элювиальные суглинки полутвердой консистенции, пройденная мощность слоя 5,4-6,2 м [2].

Водоносный горизонт террасы вскрыт всеми разведочными скважинами, глубина уровня грунтовых вод устанавливается на 1,7-2,1 м от поверхности (на период февраль-март 2015 года). В

периоды таяния снега и деградации сезонной мерзлоты уровень грунтовых вод может подниматься на 0,5-0,8 м. Водовмещающими грунтами водоносного горизонта террасы являются супеси и мелкие пески, разделенные прослоем тяжелых суглинков. Суммарная мощность указанных грунтов равна 16,9-17,7 м (в среднем 17,3 м) при средней мощности супесей 9,2 м, песков – 4,7 м, а суглинков – 3,4 м.

Территория изысканий с поверхности нарушена, отсыпана насыпным грунтом. Древесная растительность в районе изысканий представлена отдельно стоящими тополями, кустарником. Развита интенсивно травяная растительность.

Современное экологическое состояние почв. Практически вся территория города представляет собой асфальтированные и застроенные участки или, на оставшихся открытых местах, антропогенные модификации почв. Устойчивость почвы и грунтов к антропогенному воздействию связана с их способностью к самоочищению. Скорость такого процесса зависит, главным образом, от температуры и концентрации кислорода в почвенном растворе.

Тяжелые металлы относятся не только к загрязняющим веществам, но и к природным микрокомпонентам почв, содержание которых обусловлено механическим и химическим составом почвообразующих пород и характером почвообразовательных процессов.

Поступающие из атмосферы металлы в той или иной степени фиксируются почвой. Основную роль в закреплении металлов в почве играют органическое вещество, глинистые минералы и гидрооксиды железа и марганца.

При росте pH прочность соединений тяжелых металлов с почвенными компонентами возрастает. В целом поддерживается ряд адсорбции: свинец > медь > цинк > кадмий.

Свинец, кадмий и некоторые другие тяжелые металлы хорошо сорбируются в верхних слоях (толщиной несколько сантиметров) перегнойно-аккумулятивного (гумусового) горизонта различных типов почв суглинистого состава. Миграция их по профилю и вынос за пределы почвенного профиля незначительны. Однако в почвах легкого состава, кислых и обедненных гумусом, процессы миграции этих элементов усиливаются. Цинк и медь менее токсичны, но более подвижны, чем свинец и кадмий. Миграционную способность элементов уменьшает повышенное содержание органического вещества и утяжеление гранулометрического состава почв [3].

Для определения степени загрязнения почв участка изысканий были отобраны пробы и выполнен химический анализ. Химический анализ проб почв выполнен отделом Томской СИГЭКиА ОГБУ «Облкомприрода» (таблица 1).

Таблица 1 – Химический анализ почв

Наименование показателя	Фактическое значение показателя с приписанной погрешностью методики измерений		ПДК, ГН 2.1.7.2041-06
	Скважина № 2, глубина 0,0-0,3м (2015)	Пробная площадка № 1, глубина 0,0-0,3м (2019)	
Ph солевой вытяжки	7,1 ± 0,1	7,9 ± 0,1	-
Цинк	88,0 ± 30,6	52,0 ± 16	23,0
Медь	20,7 ± 3,24	8,8 ± 2,6	3,0
Кадмий	0,90 ± 0,36	<0,05	1,0
Свинец	17,0 ± 4,1	2,05 ± 0,62	32,0
Никель	10,0 ± 2,3	<1,0	4,0
Марганец	115,0 ± 21,3	-	1500
Мышьяк	3,43 ± 0,46	0,27± 0,08	2,0
Ртуть	0,20 ± 0,06	<0,005	2,1
Железо	23000 ± 4600	-	-
Нефтепродукты	33,3 ± 15,0	558 ± 140	1000 (ОДК)
Органическое вещество	-	6,6%	-
Бенз(а)пирен	-	0,41 ± 0,11	0,02

Полученные концентрации химических веществ в почвах превышают ПДК по цинку (3,7 ПДК), меди (6,6 ПДК), свинцу (2,8 ПДК), никелю (2,5 ПДК), марганцу (1,93 ПДК), согласно ГЭСН 2.1.7.041- 06.

Расчет суммарного показателя загрязнения:

Zc = Zn3,7+Cu6,6+Ni2,5+As1,7+$C_{20}H_{12}$20-(5-1) = 30,5;

т.е. суммарный показатель загрязнения составляет 30,5.

Таким образом, согласно СанПиН 2.1.7.1287-03, грунты участка изысканий по содержанию загрязняющих веществ соответствуют «опасному» уровню загрязнения почв. В соответствии с этим рекомендуется ограниченное использование грунтов под отсыпки выемок и котлованов с перекрытием слоем чистого грунта не менее 0,5 м [6].

Превышение предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ связано расположением в непосредственной близости автомобильных дорог с интенсивным движением автотранспорта и низкой пропускной способностью улиц – ул. Герцена и ул. Белинского.

Для оценки санитарно-эпидемиологического состояния территории изысканий была отобрана проба почвы и выполнен бактериологический и паразитологический анализ.

Исследование проб почв на бактериологический и паразитологический анализ выполнен испытательным лабораторным центром ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Томской области». Результат анализа паразитологических исследований не показал наличия яиц и личинок гельминтов, жизнеспособных цист кишечных патогенных простейших. Бактериологические исследования проб почв не показали превышения ПДК по содержанию лактозоположительной палочки и энтерококков, патогенной микрофлоры. По степени эпидемической опасности грунты участка изысканий относятся к категории «чистые», в соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03.

Оценка радиационной обстановки территории изысканий. В целом, для территории Томской области характерно отсутствие сплошного площадного радиоактивного загрязнения. Естественный гамма-фон невысок и варьирует в пределах 8,3-11,8 мкР/ч. Радиационная обстановка в Томской области за последнее время существенно не изменилась, остается удовлетворительной и стабильной.

Для выявления возможных радиационных аномалий на территории изысканий выполнялась гамма-съемка с использованием дозиметра «QUANTUM», «Дрозд».Измерения проводились на высоте 0,1 м от поверхности земли. Определение мощности эквивалентной дозы гамма-излучения проводилось в контрольных точках на участке изысканий, исходя из количества 5 точек на одну площадку.

Таблица 2 – Значения мощности эквивалентной дозы (МЭД) в контрольных точках

Контрольная точка	Среднее МЭД внешнего гамма-излучения, мкЗв/ч
Точка 1	0,13
Точка 2	0,11
Точка 3	0,12
Точка 4	0,14
Точка 5	0,12
Точка 6	0,12
Точка 7	0,12
Точка 8	0,14
Точка 9	0,14
Точка 10	0,10
Среднее значение	0,12

Значения мощности эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения на участке в контрольных точках варьируют от 0,10 до 0,14 мк^{3}в/ч, среднее арифметическое значение МЭД гамма-излучения на участке составляет 0,12 мк^{3}в/ч (таблица 2).

Определение объемной активности радона (ОА радона) в почве проводится с целью определения потенциальной радоноопасности участка территории подлежащей застройке. Измерение плотности потока радона на территории изысканий в контрольных точках варьирует от 3 до 13 мБк\(м^{2}с). Согласно СП 2.6.1.2612-10, при значениях плотности потока радона до 80 мБк\(м^{2}с) системы защиты здания от повышенных гамма-излучения и радона не требуются [5]. При проведении гамма-съемки источники ионизирующего излучения и участки с повышенными уровнями гамма-фона на обследуемой территории не обнаружены.

Гамма-спектрометрический анализ позволяет определить уровень содержания радионуклидов в почвах, с целью определения качества почв и степени их безопасности для человека. В одной из точек замера МЭД была отобрана проба почвы (таблица 3, таблица 4).

Анализ почвы на радионуклиды выполнены ФГБУ «Станцией Агрохимической Службы «Томская».

Таблица 3 – Анализ проб грунта на радионуклиды

Наименование показателя	Фактическое значение показателя Скважина № 3, глубина 0,0-0,3 м	
	содержание радионуклида, Бк/кг	плотность загрязнения (ПЗ), Ku/км^2
Удельная активность:		
Цезия –137	3,4 ± 1,7	0,03
Калия –40	341 ± 90	3,3
Тория-232	15,9 ± 5,5	0,15
Радия –226	22,6 ± 6,1	0,22
Удельная эффективная активность ЕРН	73,9	

Таблица 4 – Результаты испытаний активности радионуклидов в грунте

Радионуклид	Активности радионуклидов, Бк/кг
	Пробная площадка №1. глубина 0,0-0,3 м
Калия – 40	300 ± 48
Радия – 226	20 ± 5
Тория – 232	5 ± 1
$А_{эфф}$ + погрешность*	59

* $А_{эфф}$ вычислена по формуле пункта 3.2.1 СанПиН 2.6.1.2800-10

В соответствии с требованиями СанПин 2.6.1.2523-09 исследованный образец грунта по уровню удельной эффективной активности Аэфф. естественных радионуклидов (ЕРН) относится к I классу опасности (Аэфф.<370 Бк/кг) [4]. Содержание техногенного радионуклида цезия-137 в исследуемом грунте соответствует I группе эколого-токсикологической оценки (ПЗ<1 Ku/км^2).

Согласно критериям радиационной безопасности испытуемого материала по классификации минерального сырья и материалов, содержащих природные радионуклиды, обращение с минеральным сырьем и материалами I класса в производственных условиях осуществляется без ограничений по радиационному фактору.

Оценка атмосферного воздуха района изысканий. Характеристика состояния атмосферного воздуха в районе изысканий выполнена на основании справки о фоновых концентрациях загрязняющих веществ представленной ФГБУ Томским ЦГМС – филиалом ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС».

В соответствии с представленными фоновыми концентрациями загрязняющих веществ в атмосферном воздухе района изысканий превышения ПДК загрязняющих веществ не выявлено.

Таким образом, проведённые инженерно-экологические исследования показали, что по химическому загрязнению и содержанию тяжёлых металлов почвы и грунты участка исследования соответствуют «опасному» уровню загрязнения. В соответствии с этим рекомендуется ограниченное использование грунтов под отсыпки выемок и котлованов с перекрытием слоем чистого грунта не менее 0,5 м. Исследование проб почв на бактериологический и паразитологический анализ показал, что по степени эпидемической опасности грунты участка изысканий относятся к категории «чистые». Радиационная обстановка остаётся удовлетворительной и стабильной.

Библиографический список

1. ВНМД 34-78 – Руководство по полевой документации инженерно- геологических работ при изысканиях для строительства. М., 1978. – 176 с.

2. ГОСТ 25100-95 Грунты. Классификация. М., 2005. – 20 с.

3. Гусева Т.В., Молчанова Я.П., Заика Е.А., Виниченко В.Н., Аверочкин Е.М. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды. Справочные материалы. – Эколайн, 1999. – 69 с.

4. СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности. М, 2009.

5. СП 2.6.1.2612-10 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010). М., 2010.

6. СП 47.13330.2012 – Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. М., 2012.

ГИС -ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ТИГИРЕКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

У.С. Мотовилова

Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия

Аннотация. В статье дан пример использования web-ГИС для развития эколого-просветительской деятельности заповедников. Для более оперативного распространения информации проведена цифровизация туристических маршрутов. Предлагается создание локальной web-ГИС Тигирекского заповедника.

Ключевые слова: экологический туризм, экологическое просвещение, ГИС ООПТ, web-ГИС.

GIS-TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL AND EDUCATIONAL ACTIVITIES ON THE EXAMPLE OF THE TIGIREK RESERVE

U.S. Motovilova

Altai State University, Barnaul, Russia

Abstract. The article gives an example of the use of web-GIS for the development of environmental education activities of nature reserves. Digitalization of tourist routes was carried out, for more rapid dissemination of information. The creation of a local web-GIS of the Tigirek reserve is proposed.

Keywords: ecological tourism, environmental education, GIS SPNA, web-GIS.

Эколого-просветительская деятельность, наряду с охраной природы, является одним из приоритетных направлений работы заповедников. Экологическое просвещение в заповеднике открывает широкие возможности для привлечения к природоохранной деятельности научных сотрудников, волонтеров, туристов. Экологический туризм в пределах заповедников и других особо охраняемых природных территорий дает возможность популяризации знаний о природе среди населения [1].

В Тигирекском заповеднике отдел экологического просвещения ежегодно проводит фотовыставки, видеолектории и другие массовые мероприятия. Для школьников организуются конкурсы, викторины и фестивали экологической направленности. Разрабатываются содержание печатной продукции и сувениры рекламно-просветительского характера [2].