

- and tourists in St. Petersburg. *Zhurnal infektologii*. 2011; 3(4): 49–54. (in Russian)
4. Symeva T.A., Struin N.L., Ufimtseva M.A., Struina N.N. Experience information management system for the examination of foreign citizens in the Sverdlovsk region. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2014; (6): 46–8. (in Russian)
 5. Ivanova L.Yu. Awareness of labor migrants from different regions of the dangerous infectious diseases: HIV, STIs, tuberculosis, hepatitis (on materials of the survey of foreign workers in St. Petersburg) [Informirovanost' trudovykh migrantov iz raznykh regionov ob opasnykh infektsionnykh zabolevaniyakh: VICH, IPPP, tuberkulez, gepatit (na materialakh oprosa inostrannykh rabotnikov v Sankt-Peterburge)]. Moscow: Institut sotsiologii RAN; 2015. (in Russian)
 6. Federal state statistics service for St. Petersburg and Leningrad region. Characteristics of the demographic situation in January-April. Available at: http://petrostat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/petrostat/resource/s/9e901880406832ceb618f7367ccd0f13/01dem_g.pdf (in Russian)
 7. Voronkova S.V., Chashchin V.P. The risks of spread of infectious diseases in connection with labour migration and improvement of organizational and legal measures for their prevention. In: *Collection of Scientific Works SWorld: Materials of all-Russian Scientific-practical Conference with International Participation «Preventive Medicine-2015»* [Sbornik nauchnykh trudov SWorld: Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Profilakticheskaya meditsina-2015»]. St. Petersburg; 2015. (in Russian)
 8. The Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation. Labor activity of various categories of foreign citizens on the territory of the Russian Federation. Available at: <https://мвд.рф/Deljatelnost/emvd/guvm/трудо-вая-деятельность> (in Russian)
 9. Ivakhnenko G.A. Health of labor migrants in Russia. *Sotsiologiya meditsiny*. 2013; (2): 48–51. (in Russian)
 10. Nafeev A.A., Tikhonov V.M., Asanov B.M., Bulgakov S.N., Magomedov M.A. Epidemiological risk factors in connection with labor migration. *Problemy sotsial'noy gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2013; (5): 10–2. (in Russian)
 11. Business FM.RU. «Russia for foreigners – school of patience». Expats – about the entry of HIV-infected people and obtaining information in Russian. Available at: <https://www.bfm.ru/news/346540> (in Russian)
 12. Fedorov P.A. The views of experts on the migration situation and measures for its stabilization in Saint-Petersburg. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta MVD Rossii*. 2013; 58(2): 58–65. (in Russian)
 13. Kitsenko N.A. Migration and the health of the population of Russia. *Primo Aspectu*. 2015; 20(2): 62–5. (in Russian)
 14. Gaydukov A.V., Skobel'tsyna A.S. Actual problems of adaptation of labor migrants in Saint-Petersburg. *Problemy sovremennoy ekonomiki*. 2014; (4): 248–53. (in Russian)

Поступила 15.03.17
Принята к печати 05.07.17

Методы гигиенических и экспериментальных исследований

© КУЗНЕЦОВА Е.Б., БУЛАВИНА И.Д., 2017

Кузнецова Е.Б., Булавина И.Д.

ОБОСНОВАНИЕ ОБЪЁМА ИССЛЕДОВАНИЙ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УЧАСТКЕ ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург, Россия

Необходимость проведения натурных (полевых) исследований параметров физических факторов (шум, инфразвук, вибрация) при инженерно-экологических изысканиях на участках под размещение объектов капитального строительства регламентирована действующими нормативными санитарно-гигиеническими документами и нормативами в области строительства. К объектам капитального строительства относятся здания и сооружения производственного и непроизводственного назначения, а также линейные объекты: автодороги, железные дороги, линии метрополитена, трубопроводы. В имеющейся документации не определены требования по объёму, перечню измеряемых параметров физического воздействия, учитывающие назначение проектируемых зданий и сооружений. В ходе экспертной деятельности органа инспекции Северо-Западного научного центра гигиены и общественного здоровья выявлена избыточность и бесполезность (т.е. невозможность какого-либо последующего применения) проводимых натурных исследований параметров физических факторов на участках под объекты строительства. В ракурсе рассматриваемой проблемы проанализированы требования санитарно-гигиенической и строительной действующей нормативной документации. Проведён краткий анализ протоколов исследований, выполненных в Северо-Западном научном центре гигиены и общественного здоровья, а также прошедших экспертизу в органе инспекции этого научного центра в период с 2014 по 2016 гг. В статье предложен перечень и объём параметров физических факторов (шум, инфразвук, вибрация), натурные измерения которых должны быть выполнены при проведении экологических изысканий на участках под строительство с учётом назначения и специфики проектируемого объекта. Итогом данной работы стало обоснование необходимости разработки Рекомендаций по оценке и измерениям физических полей на участках инженерно-экологических изысканий, которые призваны повысить результативность выполняемых исследований, оптимизировать объём и устранить избыточность требований при проектировании и поспослужат экономии средств, вкладываемых в строительство, в том числе из государственного бюджета.

Ключевые слова: инженерно-экологические изыскания; территория; здания; шум; вибрация; инфразвук; предельно допустимые значения; вредное воздействие; фон.

Для цитирования: Кузнецова Е.Б., Булавина И.Д. Обоснование объёма исследований физических факторов на участке под строительство с точки зрения гигиенического нормирования. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(7): 651–656. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-7-651-656>

Для корреспонденции: Кузнецова Е.Б., инженер-исследователь отдела научного обеспечения санитарно-эпидемиологического надзора и экспертиз ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», 191036, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: sound_kuzn@mail.ru

Kuznetsova E.B., Bulavina I.D.

THE SUBSTANTIATION OF THE VOLUME OF INVESTIGATIONS OF PHYSICAL FACTORS AT THE CONSTRUCTION SITE IN TERMS OF HYGIENIC REGULATION

North-West Public Health Research Center, Saint-Petersburg, 191036, Russian Federation

The necessity of carrying out field observation of physical factor parameters (noise, infrasound, vibration) in the process of engineering-and-environmental exploration on the areas allotted for capital construction is regulated by current sanitary-hygienic documents and standards related to the construction. Capital construction objects cover industrial and nonproduction buildings and facilities, as well as linear objects: highways, railways, underground lines, pipelines. Requirements for a scope and a list of measured indices of the effect of physical factors with taking into account the purpose of projected buildings and facilities are not established in the available documents. While realizing expert activities by the inspection body at the North-West Public Health Research Center, studies of parameters of physical factor in certain fields were executed on construction allotted areas to be redundant and often useless (that is, inapplicable for further use). As regards the problem under consideration, requirements according to current sanitary-hygienic and construction regulations were analyzed. A short record of sheet review of explorations made by North-West Public Health Research Center and those undergone expert examination by the inspection body at the North-West Public Health Research Center within the period of 2014-2016 is given. A list and a scope of indices of physical factors (noise, infrasound, vibration) which should be measured in field conditions during environmental investigations of the areas allotted for construction with taking into account function and specific character of the projected object. The reported study resulted in grounding the necessity to develop "Guidelines on assessment and measurement of physical fields on the areas of engineering-and-environmental surveys" which can enhance the effectiveness of accomplished studies, to optimize the scope and to eliminate excessive requirements in designing and expert examination, and in the long run will help in saving funds invested into construction, including state budget ones.

Keywords: *engineering and environmental surveys; territory; buildings; noise; Vibration; Infrasound; Maximum permissible values; Harmful effect; background.*

For citation: Kuznetsova E.B., Bulavina I.D. The substantiation of the volume of investigations of physical factors at the construction site in terms of hygienic regulation. *Gigiena i Sanitariia (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2017; 96(7): 651-656. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-7-651-656>

For correspondence: Elena B. Kuznetsova, MD, Department of Scientific Support of Sanitary and Epidemiological Surveillance and Expert Examinations of the North-West Public Health Research Center, Saint-Petersburg, 191036, Russian Federation. E-mail: sound_kuzn@mail.ru

Information about authors:

Kuznetsova E. B., <http://orcid.org/0000-0002-1573-5021>; Bulavina I. D., <http://orcid.org/0000-0002-0516-7390>.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: 15.03.17

Accepted: 05.07.17

Необходимость проведения экологических изысканий на участке проектирования определяется требованиями Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», который устанавливает минимально необходимые требования к зданиям и сооружениям (процессам проектирования, включая изыскания и прочим), обеспечивающие безопасность зданий и сооружений, в том числе обеспечение безопасных для здоровья человека условий проживания и пребывания в зданиях и сооружениях, а также безопасного уровня воздействия зданий и сооружений на окружающую среду. Экологическая безопасность – элемент комплексной безопасности строительства [1].

Цель проведения изысканий по природным и техногенным условиям на территориях, предназначенных под строительство и реконструкцию объектов капитального строительства, определена в Градостроительном кодексе РФ и заключается в получении: «материалов о природных условиях территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция объектов капитального строительства, и факторах техногенного воздействия на окружающую среду, о прогнозе их изменения, необходимых для разработки решений относительно такой территории; материалов, необходимых для обоснования компоновки зданий, строений, сооружений, принятия конструктивных и объёмно-планировочных решений в отношении этих зданий, строений, сооружений, проектирования инженерной защиты таких объектов, разработки мероприятий по охране окружающей среды, проекта организации строительства, реконструкции объектов капитального строительства; материалов, необходимых для проведения расчётов оснований, фундаментов и конструкций зданий, строений, сооружений, их инженерной защиты, разработки решений о проведении профилактических и других необходимых мероприятий».

Применительно к параметрам акустического воздействия, требования Градостроительного кодекса РФ можно изложить следующим образом: параметры шума, инфразвука и вибрации на территории участка проектирования, а также в помещениях проектируемого здания и сооружения должны быть на уровне, не оказывающем влияние на здоровье людей, которые в перспективе могут находиться на обследуемой территории, на прилегающих территориях, в помещениях проектируемого здания.

Данные измерений, полученные при полевых работах используются: для обоснования принципиальной возможности размещения на данной территории того или иного объекта; для оценки возможного влияния объекта на прилегающие территории; разработки мероприятий по шумоглушению; проведения расчётов ограждающих конструкций зданий, инженерной защиты, планировочных решений.

Конечная цель – обеспечение безопасных, т. е. исключаящих вредное воздействие, условий для здоровья человека.

Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» в статье 1 определяет понятие вредного воздействия на человека как «воздействие факторов среды обитания, создающее угрозу жизни или здоровью человека либо угрозу жизни или здоровью будущих поколений». Показателем, характеризующим тот или иной фактор среды обитания с позиций его безопасности и/или безвредности для человека, служит гигиенический норматив.

Однако нормы, регламентирующие уровни шума, вибрации и инфразвука, содержатся в ряде документов различных ведомств. Например, нормы шума представлены в санитарных документах: СН 2.2.4/2.1.8.562–96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»; в строительных документах: СП 51.13330.2011

«Защита от шума. Актуализированная редакция. СНиП 23-03-2003»; в государственных стандартах: ГОСТ 233337-2014 «Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий» и др.

В приведённых документах содержатся различные требования к нормам физических факторов для аналогичных объектов.

Постановлением Правительства РФ от 2 марта 2000 г. № 18 «О нормативах выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него» установлено, что предельно допустимые нормативы вредных физических воздействий на атмосферный воздух, оказывающих отрицательное влияние на здоровье людей, методы определения этих нормативов и виды источников, для которых они устанавливаются, утверждает Министерство здравоохранения Российской Федерации.

Таким образом, приоритетными документами, регламентирующими нормы вредного воздействия физических факторов на здоровье человека, в том числе по факторам шума, инфразвука и вибрации, служат санитарные нормы.

Однако этот очевидный для санитарного врача-специалиста факт, к сожалению, оказывается неизвестным для специалистов строительного профиля, определяющих требования к проведению экологических изысканий, о чем свидетельствует анализ материалов, рассмотренных специалистами Органа Инспекции СЗНЦ гигиены и общественного здоровья (далее ОИ «СЗНЦ») в рамках санитарно-эпидемиологической экспертизы.

ОИ «СЗНЦ» рассматриваются проекты санитарно-защитных зон (далее СЗЗ), в составе которых представляются протоколы исследований физических факторов на участке проектирования. Также проводится экспертиза протоколов исследований по заявкам сторонних организаций.

В 2014–2016 гг. специалистами ОИ «СЗНЦ» рассмотрено 1467 протоколов измерений шума, вибрации, инфразвука, из них: 711 протоколов натурных исследований, представленных для гигиенической оценки, 756 протоколов были рассмотрены в составе различной проектной документации.

Далее приводится перечень назначений участков, на которых проводились измерения шума, инфразвука и вибрации: под строительство/реконструкцию жилого дома, школы, ДДУ, под строительство производственного объекта; газораспределительного пункта; под строительство котельной и подводящего газопровода; перед реконструкцией котельной с увеличением мощности; объекта бытового обслуживания; под строительство крытого спортивного комплекса без трибун для зрителей; под строительство линии легкорельсового транспорта; под строительство комплекса по выращиванию цыплят; под строительство складского корпуса, перед капитальным ремонтом набережной; под строительство многофункционального комплекса оптовой торговли; на участке перед капитальным ремонтом моста; перед ремонтом сетей водоснабжения, теплоснабжения, прокладки линий электропередач, в том числе для освещения.

Как следует из представленного перечня, выполнение измерений по ряду объектов нецелесообразно как с санитарно-гигиенической точки зрения ввиду отсутствия нормативов, так и строительной – ввиду невозможности использования полученных результатов для последующего проектирования в свете требований Градостроительного кодекса РФ, Федеральных законов от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ и от 30.03.1999 52-ФЗ, СП 47.13330.2011, СП 11-102-97. Так, абсолютно никакой информационной нагрузки не несут результаты определения уровня шума, вибрации и электромагнитных излучений на участке ремонта теплотрассы; или прокладки линии, электроосвещения, ремонта моста.

Для понимания сложившейся ситуации рассмотрим основные документы, которые определяют требования к проведению инженерно-экологических изысканий, это: Свод правил СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96» (обязательный согласно[2]) и СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства».

В части оценки физических факторов в разделе 8.4.21 СП 47.13330.2012. устанавливаются следующие требования: при исследовании и оценке воздействий физических полей на участке

инженерно-экологических изысканий предлагается определить существующие источники, их уровни воздействия, а также зоны влияния источников физических полей. Как следует из изложенного, СП 47.13330.2012 не регламентирует обязательные требования к перечню и объёму измеряемых параметров физических факторов, в том числе не учитывает назначение объектов, проектируемых на участке изысканий.

Согласно п. 3. 9. СП 11-102-97, программа инженерно-экологических изысканий, составляемая заказчиком и исполнителем работ [3], должна содержать обоснование состава и объёмов изыскательских работ. Но требования к перечню и объёму проводимых измерений в СП 11-102-97 отсутствуют и должны быть определены заказчиком и исполнителем работ [3] с учётом специфики территорий и земельных участков. Программа работ составляется для каждого объекта индивидуально и является основным документом при проведении инженерно-экологических изысканий.

Далее приведена оценка целесообразности и достаточности измерений, предлагаемых к выполнению в составе Программы инженерно-экологических изысканий, на примере данных протоколов, рассмотренных в ОИ «СЗНЦ».

В зависимости от функционального назначения и характерных признаков объектов капитального строительства, размещаемых на участках изысканий, представленные протоколы дифференцированы на 3 вида по аналогии, принятой в пособии по проведению инженерно-экологических изысканий [4]: объекты производственного назначения (здания, строения, сооружения производственного назначения) (далее – производственные объекты); линейные объекты (трубопроводы, автомобильные и железные дороги, линии электропередачи и др.); объекты непроизводственного назначения (жилые, общественные здания).

В 2014–2016 гг. специалистами ОИ «СЗНЦ» рассмотрено 1467 протоколов измерений физических полей, из них в 812 представлены результаты измерений шума/инфразвука и вибрации на участках под строительство производственных объектов (включая склады, котельные, ПС, ТП и пр.) и линейных объектов.

Исследования выполнялись на территориях Санкт-Петербурга и Ленинградской области лабораториями, расположенными в Санкт-Петербурге.

Типичный перечень измерений уровней физического воздействия на участке проектирования производственного объекта включает: измерения эквивалентных (средних по энергии) и максимальных уровней шума, параметров инфразвука, выполненных по периметру участка в дневное время суток в 2–4 точках (80% протоколов), на участке и на границе ближайшей жилой застройки (20% протоколов); измерения виброускорения, выполненные на грунте (10%), на каких-либо конструкциях на территории участка (60%) или в ближайших к участку зданиях и сооружениях (30%).

Рассмотрим целесообразность данных измерений с точки зрения действующих нормативных документов.

Санитарными нормами 2.2.4/2.1.8.562-96 и 2.2.4/2.1.8.583-96 параметры шума и инфразвука на территориях под строительство производственных объектов и на территориях существующих производственных объектов не регламентируются.

Сводом правил СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003» защиту от шума требуется предусматривать на рабочих местах предприятий, в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки. Требования к нормированию параметров шума на территориях промышленных предприятий отдельно от рабочих мест в этом перечне также отсутствуют.

Территория промышленного предприятия теоретически может быть рабочей зоной или рабочим местом (например, передвижной сварочный пост, пилорама). Однако предельно допустимым уровнем для таких рабочих мест, согласно СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах», считается уровень звука 80 дБА в течение 8-часового рабочего дня, что соизмеримо с шумом в помещении металлообрабатывающего цеха. Очевидно, подобные уровни шума на открытой территории маловероятны и могут создаваться, например, только в непосредственной

близости от автомобильных магистралей типа МКАД в Москве, отдельных участков КАД или ЗСД в Санкт-Петербурге.

Таким образом, действующими санитарными и строительными документами нормирование уровней шума и инфразвука на территории производственных объектов не предусмотрено и, соответственно, измерения шума на участках под проектирование производственных объектов для целей санитарно-гигиенического нормирования проводить нецелесообразно, за исключением особых случаев, которые должны быть определены в программе исследований.

Однако из этого утверждения не следует, что проведение измерений шума, инфразвука при проведении инженерно-экологических изысканий при размещении производственных объектов нужно исключить.

Согласно статье 10 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», защита от шума (инфразвука) должна быть обеспечена не только на рабочих местах, но и в помещениях, и на территории ближайшей жилой застройки. В процессе проектирования должны быть предусмотрены мероприятия, позволяющие исключить влияние шума проектируемого предприятия на ближайшие жилые и общественные здания и территорию жилой застройки.

Для того, чтобы оценить потенциальный вклад проектируемого предприятия в существующую акустическую обстановку, должна быть выполнена оценка шума (инфразвука) в ближайшей жилой застройке, т. е. измерены фоновые уровни, существующие до начала строительства. Также необходимо выявить источники фоновых уровней, определяющих акустическую обстановку до начала строительства, что следует из требований п. 8.4.21 СП 47.13330.2012.

Измерения фоновых уровней шума целесообразно выполнять и на границе ориентировочной СЗЗ, размер которой для проектируемого предприятия определяется в соответствии с классификацией, представленной в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов». Полученные данные учитываются при расчёте границы СЗЗ в соответствии с п. 2.1. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03.

Аналогичные рекомендации следует использовать при проведении инженерно-экологических изысканий при проектировании линейных объектов. Измерения на участке строительства не проводятся, так как шум на территориях под размещение самих линейных объектов санитарными нормами не регламентируется. Для линейных объектов, которые потенциально могут быть источниками шума в процессе эксплуатации (автомагистраль, железная дорога), целесообразно выполнить измерения шума на границе санитарного разрыва, – в точках, тяготеющих к жилой застройке, или на границе жилой застройки.

Требования измерений шума, инфразвука, вибрации, электромагнитных излучений на участке изысканий при прокладке линий электроосвещения, подземных трубопроводов и подобных объектов, а также измерения при проведении ремонта подобных объектов представляются нецелесообразными, не обоснованными нормами действующего законодательства и противоречащими здравому смыслу.

На основании анализа рассмотренных протоколов измерений следует вывод о том, что 80% (570 ед.) рассмотренных в ОИ «СЗНЦ» протоколов исследований на участках инженерно-экологических изысканий под размещение производственных и линейных объектов не несут никакой информационной нагрузки, поскольку: 1) не подлежат санитарно-гигиеническому нормированию из-за отсутствия такового; 2) не могут быть использованы для дальнейшего проектирования (ввиду отсутствия шумовых характеристик источников к акустическому расчёту непригодны).

В 20% (142 протокола) в состав измерений включены точки на границе ближайшей жилой застройки (или границе ориентировочной СЗЗ), что соответствует требованиям СП 47.13330 и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03. Результаты измерений могут быть использованы при проектировании раздела охраны окружающей среды и СЗЗ.

Специалистами ОИ «СЗНЦ» рассмотрено 1467 протоколов измерений физических полей, из них 510 – измерения шума/ин-

фразвука и вибрации выполнены на участках под строительство жилых и общественных зданий.

Типичный перечень измерений уровней физического воздействия на участке проектирования под строительство жилых и общественных зданий включает: измерения эквивалентных (средних по энергии) и максимальных уровней шума, выполненных по периметру участка в дневное и ночное время суток; параметров инфразвука в дневное время суток в 2–4 точках (100% протоколов); измерения виброускорения, выполненные на грунте (10%), на каких-либо конструкциях на территории участка (60%) или в ближайших к участку зданиях и сооружениях (30%).

С точки зрения санитарно-эпидемиологических норм СанПиН 2.1.2.2645–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях» п. 2.2, участок, отводимый для размещения жилых зданий, должен соответствовать требованиям, предъявляемым к уровням физических факторов в части шума, инфразвука, вибрации и электромагнитных полей в соответствии с санитарным законодательством Российской Федерации.

Санитарно-эпидемиологическими нормами СН 2.2.4/2.1.8.562–96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» регламентируются уровни шума на территориях, непосредственно прилегающих к зданиям больницы, санаториев, жилых домов, поликлиник, амбулаторий, диспансеров, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских дошкольных учреждений, школ и других учебных заведений, библиотек, гостиниц, общежитий, а также на площадках отдыха, расположенных на территории перечисленных объектов.

Параметры вибрации в помещениях жилых и общественных зданий регламентируются санитарными нормами 2.2.4/2.1.8.566–96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий». В целях санитарно-гигиенического нормирования, измерения на грунте не проводятся.

Таким образом, при соблюдении требований санитарного законодательства, по результатам измерений, выполненных на участках проектирования, может быть сделан вывод о принципиальной возможности размещения проектируемого объекта.

В случае превышения допустимых уровней на основании акустического расчёта должны быть либо разработаны мероприятия по снижению шума либо сделан вывод о невозможности их проведения и, соответственно, о невозможности размещения объекта на данном участке.

Акустический расчёт выполняется на основании данных шумовых характеристик. Измерения шума от движения транспорта, выполненные на участке под строительство многоэтажных зданий, как правило, не могут быть использованы для разработки шумозащитных мероприятий, в том числе для помещений самого здания. Расчёт ожидаемых уровней шума в помещениях здания выполняется с учётом высоты, места посадки, конфигурации проектируемого жилого дома, экранирования ближайшими строениями. Исходными данными являются шумовые характеристики ближайших автодорог. Определение шумовой характеристики транспортного потока и методика измерений изложены в ГОСТ 20444–2014 «Шум. Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристики». Акустический расчёт ожидаемых уровней шума в помещениях здания и нормируемых точках вне здания выполняется по методике, изложенной в справочной литературе [5], в московских строительных нормах [6,7].

При проведении инженерно-экологических изысканий на участках под объекты с территориями, не подлежащими санитарно-гигиеническому нормированию, но не имеющих собственных значимых источников шума (например, административные здания), необходимо определить шумовые характеристики ближайших транспортных магистралей, оценить вклад производственных объектов. Полученные результаты могут быть использованы для принятия планировочных, инженерных решений и разработки мероприятий по шумоглушению на проектируемом объекте в соответствии с требованиями Градостроительного кодекса и СП 47.13330.2012.

Результаты измерений вибрации, выполненные на грунте, согласно СН 2.2.4/2.1.8.562–96, не подлежат санитарно-гиги-

Примерный перечень и объем исследований физических полей (шум, вибрация, инфразвук) на участках инженерно-экологических изысканий с учетом назначения зданий и сооружений, предполагаемых к размещению на данных участках

Назначение здания сооружения	Измерения параметров шума	Измерения параметров вибрации	Измерения параметров инфразвука
Производственные объекты, склады, прочие аналогичные объекты	1. В общем случае измерения не выполняются. 2. Проводятся измерения фоновых значений на границе СЗЗ и ближайшей жилой застройке. 3. Измерения на участке проектирования проводятся в особых случаях, при наличии значимых источников, выявляемых на подготовительной стадии изысканий [3]. (Значимые источники шума – более 80 дБА, воздействие которых может потребовать дополнительную защиту рабочих мест)	Измерения для целей санитарно-гигиенического нормирования не выполняются	В общем случае измерения не выполняются. Проводятся: – на участке изысканий при наличии гигиенически-значимых источников, выявляемых на подготовительной стадии [3]; – на прилегающих территориях (границе ЗСР и ближайшей жилой застройке), проводятся измерения фоновых значений при потенциально возможном воздействии проектируемого объекта на окружающую среду
Линейные объекты без рабочих мест	Измерения не выполняются. Проводятся измерения фоновых значений на границе ЗСР и ближайшей жилой застройке	Измерения для целей санитарно-гигиенического нормирования не выполняются. При потенциальном возможном воздействии проектируемого объекта (ж/д, метро) проводятся измерения фоновых значений на границе ЗСР и ближайшей жилой застройке	Измерения не выполняются
Административные здания и аналогичные объекты с рабочими местами, но без собственных источников шума	Проводятся измерения от сторонних источников шума для разработки проектных решений (не на участке изысканий). Используются в расчетах для разработки мероприятий по шумоглушению в проектируемом здании	Измерения для целей санитарно-гигиенического нормирования не выполняются	В общем случае измерения не выполняются. Проводятся при наличии гигиенически-значимых источников, выявляемых на подготовительной стадии изысканий [3]
Жилые и общественные здания	1. Проводятся измерения шума на участке проектирования. 2. Определяются шумовые характеристики источников, влияющих на акустическую обстановку на участке проектирования (для использования при проектировании)	Измерения для целей санитарно-гигиенического нормирования не выполняются. При наличии значимых источников вибрации (метро, железная дорога) разрабатываются специальные мероприятия по защите от вибрационного воздействия	Проводятся при наличии гигиенически-значимых источников, выявляемых на подготовительной стадии [3]
Линейные объекты с временным на период строительства воздействием физических полей (ремонт, теплотрасс, трубопроводов)	Измерения нецелесообразны	Измерения нецелесообразны	Измерения нецелесообразны

ническому нормированию. Результаты измерений, выполненные на остатках фундаментов, опорах линий ЛЭП или конструкциях ближайших зданий и сооружений, являются ориентировочными и, с точки зрения использования полученных данных, малоинформативными. Реально значимый источник вибрации, например метрополитен, железная дорога, можно выявить в подготовительном периоде [2] без проведения измерений. При наличии такого источника в программе работ должны быть заложены специальные исследования, аналогичные исследованиям надежности зданий.

На основании изложенных требований законодательства и данных рассмотренных протоколов можно сделать вывод о том, что результаты измерений шума (инфразвука) на участках инженерно-экологических изысканий под размещение жилых и общественных зданий (100% протоколов) в лучшем случае могут быть использованы для решения вопроса о принципиальной возможности размещения объекта на рассматриваемой территории, но не несут необходимой информации для использования результатов измерений при последующем проектировании, что предусматривается действующим законодательством.

Выводы

По результатам анализа рассмотренных в ОИ «СЗНЦ» протоколов исследований физических факторов (шум, вибрация, инфразвук) следует, что натурное изучение параметров физических полей (шума, инфразвука, вибрации) в рамках инженерно-экологических изысканий на участках на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области выполняется по одной «общепринятой» схеме, без учёта назначения участков, анализа источников физических полей, особенностей обследуемых территорий. Массово используемый подход к проведению исследований физических факторов на территориях участков под строительство представляется формальным, не учитывающим требований Градостроительного кодекса, санитарного законодательства и другой нормативной документации. Выявлена избыточность проводимых исследований на линейных объектах, участках под производственные объекты.

Результаты измерений, как правило, малоприменимы для целей дальнейшего проектирования, в том числе разработки рабочей документации.

В таблице предложены некоторые рекомендации по проведению измерений шума, инфразвука и вибрации на участках

инженерно-экологических изысканий, которые определены с учётом требований перечисленной нормативно-технической документации и позволят, на наш взгляд, повысить качество инструментальных исследований физических факторов.

Изложенные предложения предварительные, необходима разработка Рекомендаций по оценке и измерениям физических полей на участках инженерно-экологических изысканий, которые бы учитывали все аспекты требований законодательства, в том числе по выявлению гигиенически значимых источников, определения необходимого и достаточного перечня и объёма измерений параметров физических факторов (шум, вибрация, инфразвук) в зависимости от назначения участков проектирования и специфики обследуемых территорий.

Рекомендации будут полезны контролирующим органам, экспертным и проектным организациям, испытательным лабораториям при составлении программы работ по инженерно-экологическим изысканиям, проведению полевых исследований, проектировании, при экспертизе проектной документации.

Разработка Рекомендаций поможет повысить эффективность выполняемых исследований, оптимизировать объём и устранить избыточность требований при проектировании и экспертизе.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Теличенко В.И. Комплексная безопасность строительства. *Вестник МГСУ*. 2010; 4(1): 10–7.
2. Постановление Правительства РФ № 1521. «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Феде-

рального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». М.; 2014.

3. Озерова Е.М. *Пособие по проведению инженерно-экологических изысканий*. СПб.: Знание; 2014.
4. Постановление Правительства РФ № 87. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». М.; 2008.
5. Осипов Г.Л., Коробков В.Е., Климухин А.А., Прохода А.С., Карагодина И.Л., Зотов Б.С. *Защита от шума в градостроительстве. Справочник проектировщика*. М.: Стройиздат; 1993.
6. Пособие к МГСН 2.04–97. *Проектирование защиты от транспортного шума и вибрации жилых и общественных зданий*. М.: Москомархитектура; 1999.
7. Пособие к МГСН 2.04–97. *Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий*. М.: Москомархитектура; 1999.

References

1. Telichenko V.I. Integrated security of construction. *Vestnik MGSU*. 2010; 4(1): 10–7. (in Russian)
2. RF Government Decree № 1521 «On the approval of the list of national standards and codes of practice (parts of such standards and codes of practice), the obligatory usage of which provides compliance of the Federal law entitled «Technical Regulations on Safety of Buildings and Facilities». Moscow; 2014. (in Russian)
3. Ozerova E.M. *Handbook on Carrying out of Engineering and Ecological Surveys*. St. Petersburg: Znanie, 2014. (in Russian)
4. RF Government Decree № 87 «On the structure of project documentation sections and requirements of their contents». Moscow; 2008. (in Russian)
5. Osipov G.L., Korobkov V.E., Klimukhin A.A., Prokhoda A.S., Karagodina I.L., Zotov B.S. *Noise Protection in City Planning. Designer's Guide*. Moscow: Stroyizdat; 1993. (in Russian)
6. Guide to MGSN 2.04–97. *Designing protection against traffic noise and vibration of residential and public buildings*. Moscow: Moskomarkhitektura; 1999. (in Russian)
7. Guide to MGSN 2.04–97. *Designing of ZI enclosing structures of residential and public buildings*. Moscow: Moskomarkhitektura; 1999. (in Russian)

Поступила 15.03.17

Принята к печати 05.07.17

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

Полозова Е.В.^{1,2}, Шилов В.В.^{1,2}, Богачева А.С.^{1,2}, Ключкин И.Н.³

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИАНОБАКТЕРИЙ *SYNECHOCYSTIS SP.* ДЛЯ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ СОЛЯМИ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ

¹ ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург, Россия;

² ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург, Россия;

³ Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в г. Санкт-Петербург в Московском, Фрунзенском, Пушкинском, Колпинском районах и г. Павловске, 196653, Санкт-Петербург, Россия

Впервые получены данные о параметрах токсичности солей тяжелых металлов для цианобактерий *Synechocystis sp.* CALU 713 и PCC 6803. Показано, что изменения световых и температурных условий модифицируют чувствительность цианобактерий к токсическому действию солей тяжелых металлов. Токсичность солей тяжелых металлов определяется дозозависимым эффектом снижения скорости роста цианобактерий в инкубационной среде на водной основе. Изменения световых и температурных условий культивирования модифицируют чувствительность цианобактерий *Synechocystis sp.* к токсическому действию солей тяжелых металлов. Снижение температуры и освещенности в разной степени усиливает их токсический эффект. Установлено, что морфологические изменения цианобактерий, вызванные токсическим действием солей тяжелых металлов, носят неспецифический характер, независимо от штамма и вида исследованного токсиканта, проявляются изменением формы и размеров, в том числе делящихся клеток. На ультраструктурном уровне морфологические изменения клеток цианобактерий представлены изменением толщины и целостности пептидогликанового слоя клеточной стенки; повреждением внутриклеточных органелл, имеющих отношение к энергетическому обмену: расхождением тилакоидных мембран с образованием внутритилакоидных пространств; агрегацией фикобилисом и накоплением полифосфатных гранул; волокнистым преобразованием нуклеоплазмы с потерей характерной зернистости. Наиболее чувствителен к токсическому действию солей тяжелых металлов и, соответственно, подходящий для использования в экспериментальной токсикологии – штамм *Synechocystis sp.* CALU 713. Цианобактерии *Synechocystis sp.* CALU 713 и PCC 6803 – перспективный тест-объект в экспериментальной токсикологии для оценки степени загрязненности водных объектов солями тяжелых металлов. Получены