

**М. В. ШУВАЛОВ****СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ЭВОЛЮЦИИ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ  
К СОСТАВУ И СВОЙСТВАМ СТОЧНЫХ ВОД  
ПРИ СБРОСЕ В ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ****SYSTEM ANALYSIS OF NORMATIVE REQUIREMENTS EVOLUTION  
IN TERMS OF COMPOSITION AND CHARACTERISTICS OF SEWAGE  
DISCHARGED INTO SURFACE WATER BODIES**

*Приведена информация об основных нормативных документах по сбросу сточных вод в поверхностные водные объекты, принятых в России, Европе и США. Обобщена информация о нормировании состава и свойств сточных вод при сбросе в поверхностные водные объекты. Система нормирования сброса сточных вод, действующая в России в период с 1947 до 2019 гг., формировала установление предельно допустимых концентраций по большинству загрязняющих веществ на уровне технически недостижимых концентраций. Введение в действие нормативных документов: ИТС 10–2019, «Правила отнесения водных объектов к категориям водных объектов для целей установления технологических показателей НДТ ...» (2019 г.) является очередным этапом практических действий по кардинальному изменению нормирования сброса сточных вод в водные объекты в Российской Федерации.*

**Ключевые слова:** сточные воды, загрязняющие вещества, очистка сточных вод, охрана водных объектов от загрязнения, нормирование сброса сточных вод, предельно допустимая концентрация вещества, технологические показатели, наиболее доступные технологии

*Information on the main normative documents on wastewater discharge into surface water bodies adopted in Russia, Europe and the USA is given. The information on normalization of composition and properties of waste water discharged into surface water bodies is summarized. The system of sewage discharge rationing, operating in Russia from 1947 to 2019, formed the establishment of maximum permissible concentrations for the majority of pollutants at the level of technically unattainable concentrations. Implementation of normative documents of ITG (information technology guide) 10-2019 and «Rules for attributing water bodies to categories of water bodies to establish technological indicators of BAT (Best Available Technology)...». (2019) is the next stage of practical actions to radically change the normalization of wastewater discharge into water bodies in Russia.*

**Keywords:** wastewater, polluting substances, wastewater treatment, protection of water bodies from pollution, rationing of wastewater discharge, maximum permissible concentration of substances, technological indicators, best available technologies

В России и ряде государств Европы с начала XVIII столетия издавались законы по защите водных объектов от загрязнения бытовыми отходами, по охране лесов, по рыболовству и охоте, а также благоустройству городов и поселений. На основе этих законов происходило последовательное формирование многопрофильного комплекса законов по охране окружающей среды. С целью предоставить специалистам, работающим в области санитарной техники, охраны санитарно-эпидемиологического благополучия населения и охраны природы, более глубокого понимания существующих проблем в Российской Федерации в сфере проектирования и эксплуатации станций очистки сточных вод выполнен системный анализ эволюции формирования и узаконения правил по сбросу сточных вод в поверхностные водные объекты

на основе обобщения информации из нормативных документов, принятых в России, Европе и США.

В России был выпущен целый ряд государственных Указов с целью обеспечения улучшения санитарного состояния в городах посредством узаконения запрета загрязнять бытовыми отбросами и навозом животных городские улицы и участки вблизи домов. Например, в 1709 г. Петр I издал Указ № 2225 «О наблюдении Московским обывателям чистоты на дворах и на улицах, о свозе всякого помета за Земляной город и содержании мостовой в исправности». Для защиты водных объектов от загрязнения бытовыми отходами в 1719 г. был издан Указ Петра I под № 3382 «О запрещении засорять Неву и другие реки нечистотами, о содержании бечевника, о починке мостов и исправле-

нии пожарной повинности». Обыватели города из «нижних персон», избалованные в нарушении указа в части запрета на загрязнение рек, должны были подвергаться наказанию – «биты кнутом и сосланы будут в вечную каторгу».

В августе 1803 г. Александр I издал Указ № 20881 «О наблюдении начальниками городской полиции за чистотой и опрятностью в городах». В соответствии с этим указом полиции поручалось осуществлять надзор за тем, чтобы реки и источники ничем не засорялись и не разрешать выше городов по течению рек и протоков строить фабрики, которые могут загрязнять речные воды. Кроме этого полиции поручалось выполнять «надзор в отношении к народному здравию ... и не позволять» засорять улицы нечистотами, а также наблюдать за очисткой и содержанием водосточных лотков и каналов в поселениях.

В январе 1833 г. был издан Указ № 5947, утвержденный Николаем I, содержащий решение о введении в действие с 1 января 1835 г. актуализированного сборника законов «Свод законов Российской Империи», состоящий из четырех частей. В IV части, называемой «Свод уставов государственного благоустройства», были опубликованы нормативные акты под названием «Свод уставов строительных». В «Уставе строительном» (издания 1857 г.) из сборника «Свод законов Российской Империи» в параграфе 10 приложения к статье 347 записано, что «владельцы домов не имеют права проводить от помойных ям и отхожих мест подземные трубы в городские трубы, под опасением взыскания шестидесяти рублей серебром».

В 1845 г. Указом № 19283, утвержденным Николаем I, было введено в действие с 1 мая 1846 г. «Уложение о наказаниях уголовных и исправительных». В Уложении кроме статей по уголовному праву содержались статьи по обеспечению порядка в хозяйстве и благоустройстве городов и селений, а также статьи, «ограждающие народное здравие» посредством узаконения определенных правил по охране воздушной среды и источников питьевой воды. Наиболее важные для того периода времени санитарно-технические правила и «исправительные наказания» за их нарушение изложены в следующих статьях Уложения [1]:

– «статья 1053. Если кто-либо построит, признанные по законам вредными для чистоты воздуха или безвредности воды, фабрику, мануфактуру или завод в городе, или хотя и вне города, но выше его по течению реки или протока, то эти заведения уничтожаются за счет виновного, и он подвергается денежному взысканию ...»;

– «статья 1324. Владельцы домов, которые проведут подземные трубы от помойных ям

и отхожих мест своих домов в трубы городские, подвергаются за это денежному взысканию: в столицах шестидесяти, в других городах тридцати рублей».

В опубликованном в 1872 г. «Уставе о наказаниях, налагаемых мировыми судьями», приведена статья 53, в соответствии с которой: «за проведение подземных труб от помойных ям, заводов или отхожих мест в городские трубы, виновные подвергаются: денежному взысканию не свыше 100 рублей. В случае проведения таких труб в реки или каналы, виновные подвергаются тому же взысканию вдвое» [2].

История разработки в Англии правил по сбору, отведению, обработке и утилизации компонентов бытовых сточных вод берет свое начало с закона «Town Improvement Clauses Act», принятого в 1847 г. Согласно этому закону *все жидкие нечистоты надлежало обязательно отводить в водостоки* [3]. Следует отметить, что до 1815 г. в Лондоне действовало правило о запрете сбрасывать человеческие экскременты в водосточные каналы.

Во Франции в 1848 г. был принят Декрет об учреждении санитарных советов, которые должны были контролировать работы по ассенизации местности и жилищ [4]. В Париже специально изданным Декретом в марте 1852 г. было назначено к 1862 г. существующую вывозную систему ассенизации преобразовать в сплавную систему канализации. Для реализации этого решения были построены дополнительные водосточные каналы для отведения дождевых сточных вод и нечистот [5]. Следует отметить, что во Франции «с 1785 г. существовал наказ королевского совета, подтвержденный вновь в сентябре 1814 г., по которому домовладельцам воспрещалось устраивать сообщение с водостоками, для спуска в них жидких нечистот из отхожих мест; законом 20 декабря 1850 г. (практически одновременно, как и в Лондоне) было разрешено, в виде опыта и временной меры, спускать дезинфицированные нечистоты из отхожих мест в городские водосточные сети» [6].

В отчете о поездке в 1901 и 1902 гг. за границу гражданского инженера А.К. Енша [7] приводится информация о том, что «в Германии о загрязнении рек говорится в законах о рыбоводстве (1874 г.) и в сельскохозяйственных и лесных законах (1880 г.)». Согласно этим законам «запрещается бросать в реки такие вещества, которые могут принести вред рыбоводству (чужому), хотя допускаются исключения, при значительных интересах промышленности».

Анализ законодательных актов в области охраны водных объектов от загрязнения бытовыми и фабричными отходами, а также сточ-

ными водами из отхожих мест и выгребов, принятых в России и промышленно развитых странах Европы в период XVIII–XIX столетий, показывает, что до 1850-х гг. в России, Англии, Франции и Германии действовали фактически идентичные законы, в которых были установлены только общие положения о запрете сброса в водные объекты бытовых сточных вод. Англия является первой страной, в которой на основании акта «Town Improvement Clauses Act» (1847 г.) был узаконен сброс в реки через городские водосточные сети бытовых сточных вод без указания содержания в них предельной нормы загрязняющих веществ. Отсутствие конкретных положений и норм в природоохранных законах, принятых до 1876 г. во всех странах, было обусловлено низким уровнем знаний в области гигиены, химии, микробиологии и отсутствием практики в данном виде хозяйственной деятельности жителей городов.

В Англии в 1865 г. была создана Королевская комиссия «Rive pollution commission», которой было поручено разработать мероприятия по предотвращению негативного воздействия на реки при сбросе в них городских и производственных сточных вод. В 1868 г. была назначена новая Королевская комиссия уполномоченных, которая на основе результатов исследований в течение четырех лет разработала «стандарты чистоты (standards of purity)» и рекомендовала их ввести в действие в редакции, изложенной в четвертом докладе комиссии. Этот доклад был опубликован в «приложении В» к акту «Rivers Pollution Prevention Act», узаконенному в 1876 г. [8]. В примечании приложения В приведена важная информация: «Следует помнить, что стандарты, рекомендованные уполномоченными в вышеупомянутом докладе, не были приняты в законе Rivers Pollution Prevention Act, 1876; тем не менее, поскольку они выражают мнение, которое явилось результатом очень обширного и тщательного исследования причин загрязнения рек, они будут иметь право на решающее слово при определении того, следует ли считать жидкость «ядовитой, вредной или загрязняющей» в рамках этого закона». Рекомендуемые в четвертом докладе Королевской комиссии «стандарты чистоты» были установлены по 13 показателям, для которых указывалось максимально допустимое количество загрязняющего вещества в сточных водах, сбрасываемых из «городских коллекторов и мануфактур». Для городских сточных вод, а также стоков из определенного ряда фабрик было рекомендовано оценивать качество по следующим пяти основным показателям с указанием количественной нормы: концентрация взвешенных минеральных веществ 30 мг/л;

концентрация сухого органического вещества, содержащегося в жидкости во взвешенном состоянии, 10 мг/л; концентрация растворенного органического углерода 20 мг/л; концентрация растворенного органического азота 3 мг/л; цветность – «любая жидкость, помещенная в сосуд из белого фарфора или фаянса, при дневном освещении должна иметь отчетливый цвет, если ее слой толщиной один дюйм». Другие 8 из 13 показателей имели отношение исключительно для производственных сточных вод, образующихся на «химических производствах».

В работе [9] подробно изложены недостатки и затруднения практического применения положений английского закона 1876 г. и рекомендуемых в нем норм чистоты воды. Поэтому уполномоченные Королевской комиссии подготовили проект новой редакции закона «Rivers purification bill» (1886 г.), но Парламент отклонил и не узаконил этот документ. Следует обратить внимание на то, что, как отмечал автор статьи [10] в авторитетном журнале Королевского санитарного института, закон 1876 г. «Rivers Pollution Prevention Act» практически не использовался до принятия закона о местном самоуправлении 1888 г.

Заслуживает внимания оценка проф. Г.В. Хлопина [9] прогрессивным действиям Англии в деле установления числовых норм чистоты воды: «необходимость специального законодательства по охране вод в настоящее время сознается повсюду ... Нельзя не отметить, что в Англии и Германии заботы о чистоте вод являются до известной степени уже запоздалыми», потому что реки сильно загрязнены отходами.

Анализ законов по охране водных объектов от загрязнений, действующих и разрабатываемых на рубеже 1902 г. в России, Англии, Германии, Австрии, Франции, Бельгии и Швейцарии, показывает, что только в Англии имелось стремление установить в законе предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ. В других странах преобладала тенденция узаконения только общих правил, а разработку детальных указаний и норм по охране водных объектов и норм чистоты для спускаемых в них сточных вод планировалось передавать местным органам власти, которым поручалось издавать специальные постановления в развитие основного закона.

Первенство Англии в области количественного нормирования содержания загрязняющих веществ в правилах спуска сточных вод в водные объекты, а также в области развития отрасли строительства и эксплуатации канализационных сетей и станций очистки городских и производственных сточных вод было обусловлено двумя причинами. Главной при-

чиной было то, что Англия первая из всех стран Европы встала на путь интенсивного развития промышленности, поэтому в ней раньше, чем в других странах, произошло существенное увеличение жителей городов и, как следствие, резкое ухудшение санитарных условий в городах. Количество жителей в Лондоне в 1856 г. достигло 2000 тыс. человек, а в 1900 г. – 4500 тыс. человек. Для сравнения население Санкт-Петербурга с 1860 по 1897 гг. возросло с 534 до 1267 тыс. человек, а Москвы – с 352 до 1036 тыс. человек. В 1890-е гг. городское население в Англии составляло 72 % всего населения, а в России – около 12 %, в Германии – 42,5 %, во Франции – 37,4 %, в США – 29,2 %.

Второй причиной быстрого развития в Англии санитарной техники в целом и нормирования очистки сточных вод было то, что в этой стране реки являются маловодными, а уровень их загрязнения во второй половине XIX столетия, как отмечалось в докладах Королевских комиссий, был уже достаточно высоким.

В России в конце 1870-х гг. началось формирование научно-методических положений и разработка правовых актов в области нормирования загрязняющих веществ и микроорганизмов в сточных водах при сбросе в водные объекты. Параллельно с этим осуществлялась актуализация правил санитарного благоустройства поселений, узаконенных в период XVIII и XIX вв. Эти процессы развивались на основе нормотворческой деятельности государственных организаций, а также активной деятельности общественных и профессиональных организаций.

В России в 1803 г. для управления всеми сферами внутренней жизни государства кроме вопросов народного просвещения, финансов и коммерции было учреждено Министерство внутренних дел (МВД). Для управления в сфере охраны здоровья населения государства в структуре МВД в том же году был создан Медицинский совет для выполнения многочисленных функций по здравоохранению. В 1804 г. в составе МВД был создан Медицинский департамент, основным направлением деятельности которого был санитарный и врачебный контроль.

В 1902 г. на восьмом Пироговском съезде Общества русских врачей по предложению доктора А.Д. Соколова была образована комиссия для выяснения вопроса о загрязнении водных источников. В резолюции седьмого Русского водопроводного съезда (1905 г.), в работе которого принимали участие санитарные врачи, было отмечено, что необходимо разработать и узаконить нормы химического, физического и бактериологического состава сточных вод на выпуске в водные объекты. На восьмом Русском

водопроводном съезде в Санкт-Петербурге (1907 г.) было принято постановление, согласно которому необходимо образовать особую Комиссию при Постоянном Бюро Водопроводных Съездов для изучения вопроса очистки сточных вод при условии сброса их в реки «на основании опытов и данных русской практики».

В 1907 г. Медицинский Совет МВД выработал «Санитарные требования, которым должны удовлетворять сточные воды, спускаемые в общественные водоемы». Они были опубликованы в Циркуляре МВД от 5 марта 1908 г. № 222. В соответствии с санитарными требованиями кроме общих указаний о том, что сточная вода не должна содержать: ядовитых веществ; болезнетворных микроорганизмов; нефти, жиров и масел в количестве, приводящем к образованию пленки при отстаивании пробы воды, в них указывалось на то, что «сточная вода не должна содержать взвешенных веществ более, чем вода того водоема, куда она спускается» и не должна загнивать в течение 7 суток в закрытом сосуде, а температура сточных вод на выпуске не должна превышать 20–30 °С. В 1910 г. эти правила были актуализированы. Изменения и дополнения, внесенные в циркуляр № 222 от 5 марта 1908 г., были опубликованы в Циркуляре МВД № 1445 от 6 декабря 1911 г. [11, 12]. В актуализированной редакции санитарных требований была указана конкретная величина ПДК взвешенных веществ, равная 40 мг/л, и новый числовой интервал показателя – предельная величина температуры сточных вод 30–40 °С. Следует добавить, что Циркуляры МВД не имели статус государственного закона, но являлись руководящим документом для органов местного самоуправления.

В России законодательный акт о местном самоуправлении (первая редакция Городового положения утверждена в 1870 г.) был узаконен на 18 лет раньше, чем в Англии. Согласно статье 108 Городового положения (1892 г.) в российских городах органы местного самоуправления разрабатывали местные «правила о мерах предосторожности против загрязнения водных объектов». Примером этого является обязательное постановление о нормах качества сточных вод при сбросе в реки, утвержденное Городской Думой г. Твери в 1908 г. Постановление о нормах качества сточных вод для Твери было разработано на основе требований, выработанных Медицинским советом МВД в 1907 г. (Циркуляр МВД от 5 марта 1908 г. № 222). В соответствии с этим постановлением сточные воды предприятий и торговых бань «могут быть спущены после очистки» в водные объекты, если по качеству будут удовлетворять целому ряду условий, из которых заслуживают внимание

следующие показатели: содержание взвешенных веществ не более 50 мг/л; прозрачность не ниже 5 см по шрифту Снеллена; вода должна обладать способностью не загнивать в закупоренном сосуде в течение 7 суток; запах допускается лишь «слабо землистый или неопределенный»; сточная вода не должна содержать сероводород и вредных для здоровья металлов: медь, мышьяк, сурьма, свинец и др., а также свободного хлора и болезнетворных микроорганизмов [13]. Следует обратить внимание на то, что вышеприведенные нормы, по данным проф. Г.В. Хлопина [13], были использованы судебными экспертами в 1910 г. при составлении определения суда г. Твери, который признал факт загрязнения притока Волги реки Тьмаки и самой Волги сточными водами тверской мануфактуры Морозова.

По представлению Отдела промышленности Министрства Торговли и Промышленности в июле 1911 г. было утверждено Правительствующим Сенатом «Положение о Временном Комитете по изысканию мер к охране водоемов Московского промышленного района от загрязнения сточными водами и отбросами фабрик и заводов» (статья № 1355, Собрание узаконений) [14, с. 240]. Временному комитету поручалось в Московском промышленном районе (конкретно в Московской, Владимирской, Тверской губерниях и в других при ходатайстве Московского биржевого комитета), во-первых, *исследовать* водоемы в отношении влияния на них сточных вод промышленных предприятий; во-вторых, *проектировать* соответствующие местным условиям нормы требований к сточным водам с целью охраны этих водоемов от загрязнения; в-третьих, разрабатывать практические способы удовлетворения означенных требований. По мнению проф. С.Н. Черкинского [15], Временный комитет по водоохране за 1912–1917 гг. выполнил значительный объем научно-исследовательских работ, на основе которых получило развитие новое направление в санитарной технике – очистка производственных сточных вод.

В работе [11] описаны санитарные нормы, выработанные Московской Комиссией по испытанию биологического способа очистки сточных вод (учрежденной в 1904 г. московской Городской управой на базе лаборатории при станции очистки на полях орошения), которые аналогичны вышеуказанным тверским нормам, а также приведены нормы, выработанные проф. Дунбаром (Dunbar) и Туммом (Thumm) на рубеже 1912 г. в Германии. Сточные воды на выпуске из станции очистки, по мнению немецких ученых, должны очищаться от нерастворимых веществ на 98–99 %, окисляемость должна быть

снижена на 60–65 %, очищенная вода не должна загнивать в закрытом сосуде в течение 7 суток и не содержать вредных веществ для рыб, а концентрация растворенного кислорода в 1 л воды должна быть «не менее 1 см<sup>3</sup>». В статье [16] представлены сведения о нормах, утвержденных Городскими управлениями, в городах Екатеринославль и Харьков. В первом из них нормы были установлены аналогичные тверским, но с одним существенным добавлением – вода должна содержать не менее 5 мг/л азотной кислоты, а в Харькове нормы были приняты достаточно умеренными: вода не должна загнивать и не иметь дурной запах; прозрачность воды должна быть не ниже 5 см.

В 1912 г. был опубликован знаменитый восьмой доклад английской Королевской комиссии по очистке и удалению сточных вод, учрежденной в 1898 г. В докладе были представлены рекомендации по установлению норм для спуска сточных вод в водные объекты, которые послужили основой для узаконения английского «стандарта 20/30» (где 20 – это значение показателя БПК<sub>5</sub> (мг/л), а 30 – концентрация взвешенных веществ (мг/л), который применяли в Англии с 1912 до 1994 гг. для проектирования станций очистки сточных вод. В вышеуказанном докладе 1912 г. рекомендовалось при назначении каждой специальной нормы учитывать степень разбавления сточных вод речной водой в водном объекте, в частности при разбавлении сточных вод в 150–300 раз допускалась отмена пробы сточной воды на БПК<sub>5</sub>, а норма по взвешенным веществам рекомендовалась в размере 60 мг/л; при разбавлении в 300–500 раз норма по взвешенным веществам могла быть снижена до 150 мг/л [17]. Сравнивая английские нормы, рекомендуемые королевскими комиссиями в законе «Rivers Pollution Prevention Act» (1876 г.) и в докладе 1912 г., следует отметить, что во втором документе был введен показатель качества воды БПК<sub>5</sub>, а также была существенно снижена норма очистки по взвешенным веществам в случаях разбавления сточных вод речной водой более чем в 150 раз. Следует особо отметить, что в рекомендациях, изложенных в докладе 1912 г., нет информации о норме содержания в сточных водах соединений азота, серы и многих других веществ, для которых в приложении В к закону 1876 г. «Rivers Pollution Prevention Act» были рекомендованы ПДК.

Анализ работ, посвященных развитию санитарного законодательства в России до 1917 г., показывает, что наряду с выполнением исследований по методологии нормирования загрязнений в сточных водах на выпуске в водные объекты и по сбору статистических дан-

ных о составе различных категорий сточных вод и составе воды в водных объектах специалистами, работающими в области санитарной техники, были разработаны также нормы и правила сброса сточных вод с указанием ПДК загрязняющих веществ.

После Октябрьской революции 1917 г. в России нормирование вредных веществ для сточных вод, допускаемых к спуску в водные объекты, практически началось после утверждения 26 октября 1923 г. Народным комиссариатом здравоохранения (Наркомздрав) РСФСР документа «Положение о нормах чистоты сточных вод». Эти нормы были достаточно свободными. Например, в примечании к § 1 Положения написано, что требование незагниваемости спускаемых сточных вод в закрытом сосуде в течение 7 дней «может быть опущено в случае благоприятных местных условий», а в примечании к § 2 – утвержденная величина ПДК взвешенных веществ в 60 мг/л временно на 5 лет (до 1927 г.) повышается до 80 мг/л «в случае подходящих местных условий, гарантирующих санитарную безопасность в смысле загрязнения водоема» [18].

В УССР Центральный санитарно-технический совет тоже издал постановление от 26 сентября 1925 г. о нормах сточных вод, допускаемых к спуску в водные объекты на основании постановления Совнаркома УССР от 29 июня 1925 г. «О санитарной охране вод». Эти нормы были аналогичны нормам, введенным на территории РСФСР, за исключением нормативного значения ПДК взвешенных веществ, которое было установлено равным 30 мг/л при условии разжижения их в водоеме не менее чем в 100 раз. Требование к незагниваемости воды было однозначным, и, кроме того, в нормах УССР было прописано требование к предельной температуре воды – не более 30–40 °С.

Наркомздрав РСФСР в развитие постановления Совнаркома РСФСР от 6 июля 1928 г. «Об установлении зоны санитарной охраны водных источников, служащих для центрального водоснабжения городов ...» издал 16 мая 1929 г. «Санитарные правила о спуске сточных вод с территории населенных мест, фабрично-заводских и промышленных предприятий, жилых и других зданий и сооружений». В этих Правилах в дополнение к нормам, изданным в 1923 г., было введено новое положение, касающееся оценки изменения кислородного режима в водоприемнике после спуска в него сточных вод. В соответствии с п. 8 Правил 1929 г. «содержание растворенного кислорода в воде водоема после смешения со сточной водой не должно понижаться ниже 4 мг/л» [19, с.79]. Следует отметить, что аналогичная «кислородная

норма» была описана в восьмом докладе Королевской комиссии, опубликованном в 1912 г., но в выводах английской комиссии эта норма не была введена в «общий стандарт», рекомендованный ими для оценки качества сточных вод перед сбросом их водный объект.

В 1938 г. Наркомздравом СССР изданы «Правила и инструкция по спуску сточных вод в открытые водоемы», утвержденные 2 марта 1938 г. главным государственным санитарным инспектором СССР [20]. В Правилах было применен прогрессивный способ нормирования, который позволил реализовать принцип «учета местных условий» посредством назначения конкретных значений ПДК веществ для пяти категорий водоемов, классифицированных в зависимости от вида и целей водопользования. ПДК взвешенных веществ (до 60, 100 и 120 мг/л в зависимости от категории водоема) и относительная стабильность (стойкость к загниванию не менее 80 %, что соответствует периоду испытания 7 суток закрытой в сосуде пробы воды) были установлены для сточной воды, спускаемой после очистки, а содержание растворенного кислорода было назначено (не ниже 6 и 4 мг/л) для воды водоприемника в контрольном створе ниже выпуска сточных вод.

Следующим шагом в гигиеническом нормировании была разработка в 1939 г. Наркомздравом СССР новой редакции «Правил спуска сточных вод в открытые водоемы», которые были опубликованы в составе Общесоюзного стандарта ОСТ 90014-39, утвержденного 14 февраля 1939 г. Комитетом по делам строительства при Совнаркоме СССР. В этом стандарте [21, с. 231] было назначено четыре категории водоемов. Отличительной особенностью этих Правил было назначение ПДК взвешенных минеральных веществ и органических веществ, находящихся во взвешенном состоянии, в зависимости от кратности разбавления сточных вод водой водоприемника. Сравнение Правил, утвержденных Наркомздравом СССР в 1938 г., и Правил из ОСТ 90014-39 показывает появление в 1939 г. *новой тенденции, выражающейся в существенном снижении требований к качеству очистки сточных вод по взвешенным веществам при спуске в водоемы, не используемых для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (2, 3 и 4 категории водоемов).* Например, при спуске в водоем с 300-кратным разбавлением сточных вод ПДК взвешенных веществ, содержащихся в сточной жидкости, были установлены 75, 200, 350 и 500 мг/л, соответственно для категорий водоемов 1, 2, 3 и 4. Кроме этого, в стандарте отсутствовала норма по относительной стабильности, равная 80 %, установленная в предыдущих изданиях Пра-

вил 1938 и 1929 гг. и в Медицинских циркулярах МВД 1911 и 1908 гг. Норма о стойкости к загниванию сточных вод, сбрасываемых в водоем, была установлена и в Положении 1923 г., но в виде общего требования без числового значения экспозиции пробы воды. Изменение технической политики в области санитарного нормирования и смена органа утверждающего правила спуска сточных вод были обусловлены активной деятельностью сторонников политической кампании по «борьбе с вредительством», проходившей в СССР в эти годы [22].

По данным проф. П.С. Белова [23, с.48] в период военного времени действовали строительные правила У-53-42 «Указания по проектированию и устройству канализации в условиях военного времени», утвержденные распоряжением Наркомстроя СССР (1942 г.), а для охраны водоемов от загрязнения применялись правила спуска сточных вод, утвержденные Совнаркомом СССР в составе ГОСТ 1324-41 «Предприятия промышленные. Санитарные нормы и правила проектирования». Эти Правила были разработаны на основе ОСТ 90014-39.

В июле 1943 г. взамен ГОСТ 1324-41 был введен в действие ГОСТ В-1324-43 «Предприятия промышленные. Санитарные нормы и правила проектирования», в составе которого были опубликованы «Санитарные правила спуска промышленных сточных вод в общественные водоемы» с отметкой *рекомендуемые*. В этом стандарте были установлены нормы чистоты воды, аналогичные тем, которые были узаконены в ОСТ 90014-39. Единственным и очень существенным отличием ГОСТ В-1324-43 было то, что в нем впервые в российских правилах спуска сточных вод был введен параметр БПК<sub>5</sub> с указанием его предельной величины для смеси сточных вод и воды водоема: 2 мг/л для 1 категории водоемов и 4 мг/л соответственно для 2 категории водоемов.

В 1947 г. взамен ГОСТ В-1324-43 был введен актуализированный стандарт – ГОСТ 1324-47, утвержденный Совнаркомом СССР. В составе этого стандарта были узаконены новые «Санитарные правила спуска промышленных сточных вод в общественные водоемы». Требования к спуску хозяйственно-фекальных сточных вод с территорий предприятий и населенных пунктов регламентировались в соответствии с этим же стандартом. Методика нормирования ПДК взвешенных веществ и БПК при спуске сточных вод в водные объекты, примененная в санитарных правилах спуска сточных вод из ГОСТ 1324-47, существенно отличается от способов нормирования в ранее принятых Правилах в России и за рубежом. Для этих двух показателей в новом стандарте были назначены

ПДК не для спускаемых сточных вод, а для воды водоема в расчетном створе после спуска в него сточных вод. Данная методика, как известно, была описана в 1912 г. в восьмом докладе Королевской комиссии (учрежденной в 1898 г.) применительно для нормирования содержания растворенного кислорода в воде водного объекта. Следует отметить, что аналогичная «кислородная норма» была узаконена в Правилах Наркомздрава 1929 и 1938 гг. и в стандартах ОСТ 90014-39 и ГОСТ В-1324-43. После опубликования ГОСТ 1324-47 проф. С.Н. Черкинский отмечает, что в области нормирования условий спуска сточных вод в водные объекты «завершен весьма длинный период исканий научно обоснованных и практически рациональных позиций ...», а наиболее актуальной задачей для современной гигиенической науки является обоснование ПДК вредных веществ в водоеме на основе научных исследований [24].

В 1947 г. Совет министров СССР издает постановление от 31 мая «О мерах по ликвидации загрязнения и санитарной охране водных источников». С целью реализации директив этого постановления Министерство здравоохранения СССР издало специальный приказ № 173 от 27 марта 1948 г., в котором органам санитарной инспекции и отраслевым НИИ поручалось выполнить огромный перечень мероприятий по санитарной охране водных объектов, в том числе по упорядочиванию спуска в них сточных вод и разработке новых научно обоснованных ПДК загрязняющих веществ. В 1950 г. при Научно-исследовательском санитарном институте имени Эрисмана была организована постоянная комиссия по разработке ПДК вредных веществ промышленных стоков в водоемах, предназначенных для обеспечения санитарных условий жизни населения [25]. Разработка нормативов, соответствующих интересам рыбного хозяйства и промышленного водоснабжения, была поручена подкомиссии, в которую вошли специалисты инспекции рыбоохраны и ихтиологи-токсикологи.

В 1951 г. взамен ГОСТ 1324-47 были введены в действие НСП 101-51 «Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий», утвержденные Советом министров СССР. «Санитарные правила спуска сточных вод в общественные водоемы», опубликованные в НСП 101-51, были дословно переписаны из ГОСТ 1324-47.

В январе 1955 г. взамен НСП 101-51 были введены Н 101-54 «Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий», утвержденные Государственным комитетом Совета министров СССР по делам строительства. «Санитарные правила спуска сточных вод

в общественные водоемы», опубликованные в Н 101-54, дословно повторяют Правила из НСП 101-51.

В 1961 г. были опубликованы «Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами», утвержденные 15 июля 1961 г. Министерством здравоохранения СССР и согласованные с Госпланом СССР № 372-61. После их издания «Санитарные правила спуска сточных вод в общественные водоемы» из Н 101-54 утратили силу. В последующих изданиях Санитарных норм проектирования промышленных предприятий СН 245-63 и СН 245-71 информация об общих требованиях, определяющих условия спуска сточных вод и степень их чистоты, не содержалась.

Положения в нормативном документе «Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами», узаконенном в 1961 г., были разработаны на основе норм из Н 101-54, но имели следующие принципиальные отличия: вместо трех категорий водоемов была введена классификация разделения их на две категории, в каждой из которых по два вида водопользования. Общие требования к составу и свойствам воды водоемов, используемых в рыбохозяйственных целях (категория 2), были установлены индивидуально и сформированы в отдельной таблице. Другим отличием новых Правил было то, что в них кроме общих требований к составу и свойствам воды водоемов, которые включали ПДК по взвешенным веществам, БПК, растворенному кислороду и др., были опубликованы ПДК *вредных веществ* в воде водоемов санитарно-бытового водопользования и ПДК – в воде рыбохозяйственных водоемов. Кроме того, в Правилах были опубликованы ПДК радиоактивных веществ в воде водоемов и источников водоснабжения. Требования к концентрации взвешенных веществ в контрольном створе в воде водоемов, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения (категория 1, вид водопользования 1), выраженные через допустимое увеличение содержания взвешенных веществ по отношению к их фоновой концентрации в водоприемнике, были установлены на уровне 0,25 мг/л, а для водоемов, используемых для культурно-бытовых нужд (категория 1, вид водопользования 2), – 0,75 мг/л. Для водоемов, используемых для рыбохозяйственных целей (категория 2, виды – 1 и 2), допустимое увеличение содержания взвешенных веществ по отношению к их фоновой концентрации в водоприемнике установлено равным 0,25 и 0,75 мг/л соответственно для видов водопользования 1 и 2. Требование по показателю БПК<sub>5</sub> в контрольном створе в воде водоемов, используемых для хозяйствен-

но-питьевого водоснабжения (категория 1, вид водопользования 1), было установлено на уровне 2 мг/л. Для водоемов, используемых для культурно-бытовых нужд (категория 1, вид водопользования 2), – 4 мг/л. Для водоемов, используемых для рыбохозяйственных целей (категория 2, виды водопользования 1 и 2), показатель БПК<sub>5</sub> не должен превышать 2 мг/л. В Правилах 1961 г. в перечень общих требований к свойствам воды поверхностных водоемов был введен показатель – температура. Температура воды водоема в расчетном створе для всех категорий и видов водопользования в летний период не должна увеличиваться более чем на 3 °С, а в зимний период для рыбохозяйственных водоемов было установлено ограничение – не более чем на 5 °С.

В 1975 г. были опубликованы «Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами», утвержденные 16 мая 1974 г. № 1166-74 министерствами здравоохранения СССР, рыбного хозяйства СССР и мелиорации и водного хозяйства СССР. Общие требования, определяющие условия спуска сточных вод и степень их чистоты, были перепечатаны из предыдущей редакции с изменением одной нормы – допустимого увеличения температуры в воде рыбохозяйственных водоемов в летний период. Старая норма была установлена на уровне до 3 °С, а новая норма – до 5 °С. В этих Правилах в отличие от предыдущих изданий в России нормативных документов по спуску сточных вод была установлена числовая норма по содержанию возбудителей заболеваний *в очищенных сточных водах* после обеззараживания – коли-индекс. Нормативное значение этого показателя было установлено следующим образом – коли-индекс должен быть не более 1000 при остаточном хлоре не менее 1,5 мг/л.

С 1 января 1989 г. был введен СанПиН 4630–88 «Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнений», утвержденный 4 июля 1988 г. Министерством здравоохранения СССР. После введения в действие СанПиН 4630–88 утратили силу пункты, разделы и приложение № 1 из «Правил охраны поверхностных вод от загрязнений» (утвержденных в 1974 г.), регламентирующие гигиенические требования к охране водоемов и водотоков. В СанПиН 4630–88, в отличие от предыдущих изданий в России нормативных документов по спуску сточных вод, была установлена *числовая норма показателя ХПК воды в расчетном створе водотоков и водоемов, используемых для хозяйственно-питьевого водопользования*, равная 15 мг/л, а для коммунально-бытовых нужд – 30 мг/л. Вместо ранее применяемой нормы – коли-индекс, предназначенной для контроля



за содержанием возбудителей заболеваний в очищенных сточных водах после обеззараживания, в СанПиН 4630–88 были установлены три новых параметра и их *числовые нормы по содержанию в воде водных объектов* в пунктах хозяйственно-питьевого и коммунально-бытового водопользования: а) лактозоположительных кишечных палочек, б) колифагов, в) жизнеспособных яиц гельминтов и цист патогенных кишечных простейших. Нормы по взвешенным веществам, растворенному кислороду, БПК и другим общим показателям были установлены на уровне предшествующего нормативного документа (Правила 1974 г.).

В 1991 г. взамен нормативного документа «Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами» издания 1974 г. были введены в действие «Правила охраны поверхностных вод», утвержденные 21 февраля 1991 г. № 03–13/57–442 Государственным комитетом СССР по охране природы. В этом законодательном акте были собраны и узаконены в новом формате действующие в 1991 г. требования по нормированию веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и коммунально-бытового водопользования (из СанПиН 4630–88) и в рыбохозяйственных водных объектах. В 2006 г. «Правила охраны поверхностных вод», узаконенные в 1991 г., прекратили действие в связи с тем, что после введения в действие 3 июня 2006 г. «Водного кодекса РФ» № 74-ФЗ законодательные акты СССР, содержащие нормы по регулированию водных отношений, признаются не действующими на территории РФ.

С 1 января 2001 г. взамен СанПиН 4630–88 был введен СанПиН 2.1.5.980–00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», утвержденный Главным государственным санитарным врачом РФ 22 июня 2000 г. и опубликованный Министерством здравоохранения России. По состоянию на март 2020 г. правила и нормы из СанПиН 2.1.5.980–00 действуют с изменениями от 4 февраля 2011 г. и 25 сентября 2014 г. Общие требования к составу и свойствам воды водоисточника, регламентированные СанПиН 2.1.5.980–00, установлены такие же, как и в СанПиН 4630–88, но с дополнением еще двух показателей с числовой нормой содержания в воде водоисточника возбудителей заболеваний – термотолерантные колиформные бактерии и общее содержание колиформных бактерий, а норма на определение лактозоположительных кишечных палочек отменена.

Действующие по состоянию на март 2020 г. нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения изложены в приказе № 522 от 13 декабря 2016 г. Минсельхоза РФ

(с изменениями на 12 октября 2018 г.). В этом документе общие нормы качества воды установлены аналогичные нормам, принятым в документе «Правила охраны поверхностных вод» издания 1991 г., за исключением норм для параметра БПК. В Нормативах качества воды из приказа № 522 установлена такая же, как и в предыдущих изданиях правил, числовая норма БПК<sub>полн.</sub> на уровне 3 мг/л, но при этом дополнительно установлена новая норма БПК<sub>5</sub>, равная 2,1 мг/л. Следует обратить внимание на то, что с даты включения показателя БПК<sub>5</sub> в Правила спуска сточных вод в 1943 г. (ГОСТ В 1324–43) было принято считать, что значение параметра БПК<sub>полн.</sub>, равное 3 мг/л, является эквивалентом БПК<sub>5</sub>, равному 2 мг/л.

В зарубежных странах *нормы чистоты воды установлены непосредственно для сточных вод на выпуске со станции очистки*, а на территории РФ расчет нормативного качества очищенных (сбрасываемых) сточных вод основывается на нормировании *состава и свойств воды в водном объекте в контрольном створе* (на расстоянии 500 м ниже выпуска сточных вод для всех видов водопользования) с учетом того, что после сброса сточных вод в водном объекте теоретически произойдет определенное разбавление загрязняющих веществ, содержащихся в сточных водах, более чистой водой водоприемника. Учитывая приведенные различия в методиках нормирования, становится очевидным, что недопустимо сравнивать нормы чистоты воды, установленные для совершенно разных объектов. В первом варианте рассматриваемый объект – это сточные воды, а во втором – вода в водоприемнике в контрольном створе после спуска сточных вод. В большинстве случаев из реальной практики проектирования и эксплуатации станций очистки, вследствие того что фоновые концентрации веществ в водных объектах находятся на уровне (или выше) нормативов качества воды в водных объектах рыбохозяйственного значения, проектировщикам (инженерам по санитарной технике) *приходится «назначать нормативные требования к составу и свойствам воды водных объектов непосредственно к самим сточным водам»*, следуя требованиям пункта 9 Методики разработки нормативов допустимых сбросов (НДС), утвержденной приказом Минприроды РФ от 17 декабря 2007 г. № 333 (в ред. 31 июля 2018 г.). Поэтому сравнение фактически применяемых в РФ норм качества сточных вод, утвержденных на основе расчета НДС для контроля работы станций очистки, и норм качества сточных вод, узаконенных в зарубежных странах, является корректным. Сравнение нормативов по двум основным показателям очищенных сточных вод – БПК<sub>5</sub> и концентрация

взвешенных веществ, на основе которых принимаются основные проектные решения по выбору технологических процессов для очистки сточных вод, обработки и утилизации их компонентов, выбирается состав сооружений станций очистки и рассчитываются их параметры, показывает, что в зарубежных странах предельно допустимые значения этих параметров установлены намного выше российских нормативов для сточных вод, рассчитанных при разработке НДС. Следует также отметить, что нормативы качества воды по этим двум показателям, действующие в настоящее время в странах ЕС и США, являются мягче норм английского «стандарта 20/30» (БПК<sub>5</sub>/концентрация взвешенных веществ), применяемого в Англии с 1912 по 1994 гг. Например, в странах ЕС в соответствии с Директивой 91/271/ЕЕС приняты нормативные значения показателей БПК<sub>5</sub>, равное 25 мг/л (при минимальном снижении содержания биологически окисляемых органических веществ на станции очистки на 70–90 %), и ХПК – 125 мг/л. Предельно допустимое содержание взвешенных веществ в сточных водах, сбрасываемых из станций очистки производительностью при эквиваленте населения (ЭН) более 10000, установлено на уровне 35 мг/л, а для станций очистки при ЭН, равном 2000–10000, допускается 60 мг/л.

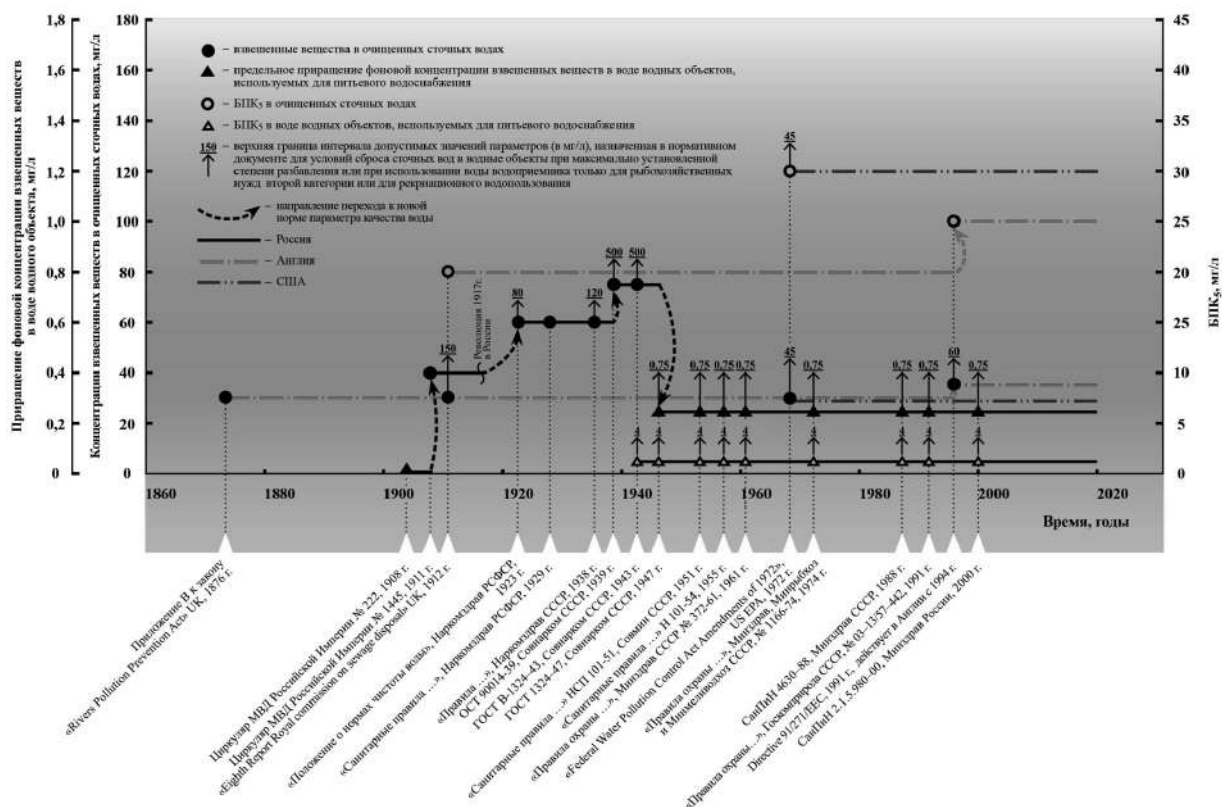
В США в 1972 г. Конгресс принял закон «Federal Water Pollution Control Act Amendments of 1972», который больше известен под сокращенным названием «Закон о чистой воде» («Clean Water Act»). В нем были узаконены федеральные стандарты качества сточных вод на выпуске в поверхностные водные объекты после вторичной (биологической) очистки. На официальном сайте US Environment Protection Agency (EPA), учрежденном в 1970 г., размещены актуализированные документы, регламентирующие порядок ограничения сброса сточных вод и стандарты минимального уровня их очистки на основе доступных технологий. Федеральные стандарты качества сточных вод, узаконенные в 1972 г., требуют удаления взвешенных веществ и снижения БПК<sub>5</sub> не менее чем на 85 % при очистке городских сточных вод на станциях очистки, принадлежащих государству или муниципалитету. Предельная концентрация взвешенных веществ в очищенных сточных водах принята 30 мг/л, а предельное значение параметра БПК<sub>5</sub> – 30 мг/л. При рассмотрении предельных норм параметров концентрации взвешенных веществ и БПК<sub>5</sub>, установленных в инструкциях US EPA, следует принять к сведению оригинальную методику оценки измерений параметров, которая сводится к определению значения контроли-

руемого параметра посредством вычисления среднего арифметического значения БПК<sub>5</sub> (для параметра концентрация взвешенных веществ тоже) в пробах очищенной сточной воды, отбираемых за 30 последовательных дней. Полученное значение не должно превышать 30 мг/л. В инструкциях US EPA также указано, что среднее арифметическое значение для параметров БПК<sub>5</sub> и концентрация взвешенных веществ в пробах очищенной сточной воды, отбираемых за 7 последовательных дней, не должны превышать 45 мг/л.

На рисунке отображена наиболее важная информация об эволюции нормативных требований к качеству и свойствам очищенных сточных вод и воды поверхностных водных объектов в контрольном створе после спуска сточных вод.

Сравнение норм к спуску сточных вод для основных показателей – взвешенные вещества и БПК, установленных в ГОСТ 1324–47, с ранее применяемыми в СССР и действующими сегодня в странах ЕС и США, показывает, что в России в 1947 г. был выбран курс на существенное ужесточение гигиенического нормирования (см. рисунок). Пренебрежение гигиенистами и ихтиологами, принимавшими участие в разработке и утверждении норм чистоты сточных вод в ГОСТ 1324–47, основополагающего принципа – *обеспечение достижимости установленной нормы чистоты воды доступными технологическими способами* привело к современному кризису в области строительства и эксплуатации систем канализации поселений и предприятий, а также в области охраны окружающей среды. Заслуживает внимания подробное описание «системных проблем» в этих сферах на современном этапе, представленное в ИТС 10–2015. Современное критическое состояние в области очистки сточных вод обусловлено многими факторами, но в первую очередь в результате применения с 1947 г. системы нормирования сброса сточных вод, *основанной на использовании технически недостижимых ПДК*.

После введения в действие нормативных документов: ИТС 10–2015, ИТС 22.1–16, ИТС 10–2019 и «Правила отнесения водных объектов к категориям водных объектов для целей установления технологических показателей НДТ в сфере очистки сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений или городских округов» (утвержденные постановлением Правительства РФ от 26 октября 2019 г. № 1379) и внесения изменений в № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», касающихся применения при нормировании сброса сточных вод технологических показате-



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Полное собрание законов Российской Империи. Собрание второе. Том XX. Отделение первое. 1845. От № 18573-19303. СПб.: Типография II отделения собственной его императорского величества канцелярии, 1846. 1045 с. URL: [http://nlr.ru/e-res/law\\_r/search.php](http://nlr.ru/e-res/law_r/search.php).

2. Устав о наказаниях, налагаемых мировыми судьями, разъясненный решениями уголовного кассационного департамента правительствующего сената за 1866–1871 года / М.П. Тимофеев. СПб.: Типография К.Н. Плотнокова, 1872. 158 с.

3. Попов М. Санитарные мероприятия. Стоки за границу и в России. Отдел первый. Городские и загородные стоки за границу. СПб.: Типография Эдуарда Гоппе, 1875. 221 с.

4. Галанин М.И. Санитарная организация в Западно-Европейских государствах. Ч. 1. Англия, Австрия, Германская Империя, Италия, Франция. СПб.: Товарищество паровой скоропечатни Яблонский и Перотт, 1889. 213 с.

5. Васильев А. Материалы для проекта мостовых и сточных труб в городах и преимущественно в С.-Петербурге. Ч. 1. СПб.: Типография главного управления путей сообщения, 1861. 102 с.

6. Попов М. Санитарные мероприятия. Стоки за границу и в России. Отдел второй. Городские и загородные стоки в России. СПб.: Типография Эдуарда Гоппе, 1875. 201 с.

7. Еншь А.К. Канализация городов и очистка сточных вод. СПб.: Типография журнала «Строитель», 1903. 222 с.

8. The Rivers Pollution PREVENTION ACT, 1876. 39&40 Vict. c. 75; with introduction, notes and index by Alexander Glen. London: KNIGHT&CO. Local government publishers, 1876. 122 p.

9. Хлопин Г.В. Загрязнение проточных вод хозяйственными фабричными отбросами и меры к его устранению. 2-е изд., испр. и доп. Юрьев: Типография К. Маттисена, 1902. 115 с.

10. Whitehead H.C. One hundred years progress in sanitation in Great Britain // Journal of the Royal Sanitary Institute. 1945, vol. LXV, no 2, April, pp. 65–84.

11. Зильберман В. Отчет о командировке постоянного эпидемического врача Губернской земской управы // Врачебно-санитарная хроника Тамбовской губернии. 1912. № 12. Тамбов: Типография Губернского земства, 1913. С. 409–438.

12. Иванов В.Ф. Очистка городских сточных вод. Изд. 2-е, доп. Одесса: Одесское отделение научно-технического управления ВСНХ УССР, 1929. 509 с.

13. Хлопин Г.В. Материалы по оздоровлению России. Санитарное описание г.г. Астрахани, Самары и Царицына с указанием мер, необходимых для их оздоровления. СПб.: Типография Министерства внутренних дел, 1911. 295 с.

14. Устав строительный (Свод законов. Т. XII, ч. 1, изд. 1900 г. и по Продлениям 1906 и 1908 гг.).

Измененный и дополненный узаконениями, обнародованными по 23 июня 1912 г.

15. Черкинский С.Н. Проблема санитарной охраны водоемов в СССР // Гигиена и санитария. 1947. № 11. С. 5–14.

16. Соколов А.Д. К вопросу об охране общественных водоемов от загрязнения (Биологические фильтры в применении к очистке сточной жидкости) // Общественный врач. 1911. № 3. С. 16–28. № 4. С. 1–12.

17. Final report of the commissioners appointed to inquire and report what methods of Treating and Disposing of Sewage (including any Liquid from any Factory or Manufacturing Process) May properly be adopted. Generally summary of conclusions and recommendations / Presented to both Houses of Parliament by Command of His Majesty. London: PUBLISHED BY HIS MASTER'S STATIONERY OFFICE, 1915. 19 p. URL: <http://www.archive.org/details/cu31924003641929>.

18. Барсов К.К., Бруевич С.В., Долгов Г.И., Дьяконов П.П. и др. Стандартные методы исследования питьевых и сточных вод. М.: Мосполиграф, 1927. 252 с.

19. Строганов С.Н., Корольков К.Н. Биологическая очистка сточных вод. М.; Л.: Государственное научно-техническое издательство строительной индустрии и судостроения, 1934. 191 с.

20. Правила и инструкция по спуску сточных вод в открытые водоемы // Водоснабжение и санитарная техника. 1938. № 4. С. 84–87.

21. Сборник важнейших официальных и справочных материалов по санитарным и противоэпидемическим вопросам в помощь госсанинспектору и эпидемиологу / под общ. ред. Г.А. Митирева. М.; Л.: Государственное издательство медицинской литературы «МЕДГИЗ», 1941. 645 с.

22. Поддубный М.В. Санитарная охрана окружающей среды в России и СССР в первой половине XX века. Киев: Киевский эколого-культурный центр, 1997. 88 с. URL: <http://www.ecoethics.ru/old/b30/>.

23. Белов П.С., Демидов Л.Г., Лукиных А.А., Пономарева А.Н., Фальковский Н.И., Швецов Е.Д. Канализация промышленных предприятий и населенных мест. Ч. 1. Канализационная сеть / под ред. П.С. Белова. М.; Л.: Гос. Изд-во строительной литературы, 1944. 376 с.

24. Санитарная охрана водоемов от загрязнения промышленными сточными водами (Экспериментальные исследования). Вып. 1 / под ред. проф. С.Н. Черкинского. М.: Государственное издательство медицинской литературы «МЕДГИЗ», 1949. 263 с.

25. Санитарная охрана водоемов от загрязнения промышленными сточными водами (Предельно допустимые концентрации вредных веществ в водоемах). Вып. 2 / под ред. проф. С.Н. Черкинского. М.: Государственное издание медицинской литературы «МЕДГИЗ», 1954. 227 с.

## REFERENCES

1. *Polnoe sobranie zakonov rossijskoj imperii* [The complete collection of laws of the Russian Empire]. The 2d

edition, V. XX, The first branch, 1845, no. 18573-19303. SPb, Printing house of the II department of his own Imperial Majesty the Chancellery, 1846. 1045 p. Available at: [http://nlr.ru/e-res//law\\_r/search.php](http://nlr.ru/e-res//law_r/search.php).

2. Timofeev M.P. *Ustav o nakazaniyah nalagaemykh mirovymi sud'yami raznyasennykh resheniyami ugovnogo kassatsionnogo departamentapravitel'stvyuyushchego senata za 1866–1871 goda* [The statute of penalties imposed by justices of the peace, explained by the decisions of the criminal cassation department of the Government Senate for 1866-1871]. SPb, Printing house K.N. Plotnikov, 1872. 158 p.

3. Popov M. *Sanitarnye meropriyatiya Stoki za graniceyu I v Rossii Otdel pervoy Gorodskie I zagorodnye stoki za graniceyu* [Sanitary measures. Drains abroad and in Russia. Division one. Urban and suburban drains abroad]. SPb., Printing house of Eduard Goppe, 1875. 221 p.

4. Galanin M.I. *Sanitarnaya organizatsiya v Zapadno-Evropejskikh gosudarstvakh* [Sanitary organization in the Western European states. Part 1. England, Austria, German Empire, Italy, France]. SPb., Partnership of steam early printing Yablonsky and Perott, 1889. 213 p.

5. Vasiliev A. *Materialy dlya proekta mostovykh i stochnykh trub v gorodakh i preimushchestvenno v S.-Peterburge* [Materials for the design of bridge and sewage pipes in cities and mainly in St. Petersburg]. Part 1. SPb., Printing House of the Main Directorate of Communications, 1861. 102 p.

6. Popov M. *Sanitarnye meropriyatiya. Stoki za graniceyu i v Rossii. Otdel vtoroj. Gorodskie i zagorodnye stoki v Rossii* [Sanitary measures. Drains abroad and in Russia. Division Two. Urban and suburban drains in Russia]. SPb., Printing house of Eduard Goppe, 1875. 201 p.

7. Ensich A.K. *Kanalizatsiya gorodov i ochistka stochnykh vod* [Sewerage of cities and wastewater treatment]. SPb., Printing house of the journal «Builder», 1903. 222 p.

8. The Rivers Pollution PREVENTION ACT, 1876.39-40 Vict. c. 75; with introduction, notes and index by Alexander Glen. London: KNIGHT&CO. Local government publishers, 1876. 122 p.

9. Khlopin G.V. *Zagryaznenie protochnykh vod hozyajstvennymi fabrichnymi otbrosami i mery k ego ustraneniyu: posobie dlya studentov i vrachej* [Running-water pollution by industrial waste and measures to eliminate it: a manual for students and doctors]. 2nd ed., Rev. and add. Yuriev: Printing house of K. Mattisen, 1902. 115 p.

10. Whitehead H.C. One hundred years progress in sanitation in Great Britain. Journal of the Royal Sanitary Institute, 1945, Vol. LXV, no. 2, April, pp. 65–84.

11. Zilberman V. Report on a business trip of a permanent epidemic doctor of the Provincial Zemstvo Council. *Vrachebno-sanitarnaya hronika Tambovskoj gubernii* [Medical and sanitary chronicle of the Tambov province], 1912, no.12. Tambov, Printing House of the Provincial Zemstvo, 1913, pp. 409–438. (in Russian)

12. Ivanov V.F. *Ochistka gorodskikh stochnykh vod* [Urban Wastewater Treatment]. 2d edition, add. Odessa, Odessa branch of the scientific and technical management of the Supreme Economic Council of the Ukrainian SSR, 1929. 509 p.

13. Khlopin G.V. *Materialy po ozdorovleniyu Rossii. Sanitarnoe opisanie g.g. Astrahani, Samary i Caricyna s ukazaniem mer, neobhodimyykh dlya ih ozdorovleniya* [Materials on the improvement of Russia. Sanitary description Astrakhan, Samara and Tsaritsyn, indicating the measures necessary for their recovery]. SPb., Printing house of the Ministry of the Interior, 1911. 295 p.

14. *Ustav stroitel'nyy* The building code (Code of laws. T. XII, part 1, ed. 1900 and the Renewals of 1906 and 1908). Amended and supplemented by laws promulgated on June 23, 1912.

15. Cherkinsky S.N. The problem of sanitary protection of reservoirs in the USSR. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and sanitation], 1947, no. 11, pp. 5-14. (in Russian)

16. Sokolova A.D. On the issue of protecting public water bodies from pollution (Biological filters as applied to wastewater treatment). *Obshchestvennyy vrach* [Public Doctor], 1911, no. 3, pp. 16–28, no. 4, pp. 1–12. (in Russian)

17. Final report of the commissioners appointed to inquire and report what methods of Treating and Disposing of Sewage (including any Liquid from Factory or Manufacturing Process) May properly be adopted. Generally summary of conclusions and recommendations / Presented to both Houses of Parliament by Command of His Majesty. London, PUBLISHED BY HIS MASTER'S STATIONERY OFFICE, 1915. 19 p. Available at: <http://www.archive.org/details/cu31924003641929>.

18. Barsov K.K., Bruevich S.V., Dolgov G.I., Dyakonov P.P. *Standartnye metody issledovaniya pit'evykh i stochnykh vod* [Standard methods for drinking and wastewater study]. Moscow, Mospoligraf, 1927. 252 p.

19. Stroganov S.N., Korolkov K.N. *Biologicheskaya ochistka stochnykh vod* [Biological wastewater treatment]. M., L. State Scientific and Technical Publishing House of the construction industry and shipbuilding, 1934. 191 p.

20. Rules and instructions for the discharge of wastewater into open water bodies. *Vodosnabzhenie i sanitarnaya tekhnika* [Water supply and sanitary equipment], 1938, no. 4, pp. 84–87. (in Russian)

21. *Sbornik vazhneyshih oficial'nykh i spravochnykh materialov po sanitarnym i protivoepidemicheskim voprosam v pomoshch' gossaninspektoru i epidemiologu* [A collection of the most important official and reference materials on sanitary and anti-epidemic issues to help the state inspector and epidemiologist] under general. ed. G.A. Mitireva. M., L., MEDGIZ, 1941. 645 p.

22. Poddubny, M.V. *Sanitarnaya ohrana okruzhayushchej sredy v Rossii i SSSR v pervoy polovine XX veka* [Sanitary protection of the environment in Russia and the USSR in the first half of the twentieth century]. M.V. Poddubny. Kiev Ecological and Cultural Center, 1997. 88 p. Available at: <http://www.ecoethics.ru/old/b30/>.

23. Belov P.S., Demidov L.G., Lukinykh A.A., Ponomareva A.N., Falkovsky N.I., Shvetsov E.D. *Kanalizatsiya promyshlennykh predpriyatij i naseleennykh mest* [Sewerage of industrial enterprises and populated areas]. Part I. Sewer network. ed. of P.S. Belova. M., L., State Publishing House of Building Literature, 1944. 376 p.

24. *Sanitarnaya ohrana vodoemov ot zagryazneniya promyshlennymi stochnymi vodami* [Sanitary protection of reservoirs from pollution by industrial wastewater] (Experimental studies). Vol. 1. ed. of prof. S.N. Cherkinsky. Moscow, MEDGIZ, 1949. 263 p.

25. *Sanitarnaya ohrana vodoemov ot zagryazneniya promyshlennymi stochnymi vodami* [Sanitary protection of water bodies from pollution by industrial wastewater] (Maximum permissible concentrations of harmful substances in water bodies). i. 2. ed. of prof. S.N. Cherkinskiy. Moscow, MEDGIZ, 1954. 227 p.

Об авторе:

#### **ШУВАЛОВ Михаил Владимирович**

кандидат технических наук, директор Академии строительства и архитектуры, доцент кафедры водоснабжения и водоотведения  
Самарский государственный технический университет  
Академия строительства и архитектуры  
443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244,  
тел.: (846) 242-41-70  
E-mail: ekos240@gmail.com

#### **SHUVALOV Mikhail V.**

PhD in Engineering Science, Director Of Academy of Architecture and Civil Engineering, Associate Professor of Water Supply and Wastewater Chair  
Samara State Technical University.  
443100, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 244,  
tel: (846) 242-41-70  
E-mail: ekos240@gmail.com

Для цитирования: *Шувалов М.В.* Системный анализ эволюции нормативных требований к составу и свойствам сточных вод при сбросе в поверхностные водные объекты // Градостроительство и архитектура. 2020. Т. 10, № 2. С. 43–56. DOI: 10.17673/Vestnik.2020.02.7.

For citation: *Shuvalov M.V.* System Analysis of Normative Requirements Evolution in Terms of Composition and Characteristics of Sewage Discharged into Surface Water Bodies. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2020, Vol. 10, no. 2, Pp. 43–56. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2020.02.7.

---

---

Уважаемые читатели!

Научно-технический центр «АРХИГРАД» приглашает к сотрудничеству.

Основные направления деятельности Центра:

- градостроительство, градостроительная реконструкция
- территориальное планирование
- архитектурное и ландшафтное проектирование
- реконструкция зданий и сооружений
- экспертная деятельность
- повышение квалификации руководителей и специалистов организаций

Руководитель *Вавилонская Татьяна Владимировна*

Контакты:

443001, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194, корпус 13 (АСА СамГТУ), каб. 0102  
тел. (846) 242-52-21  
E-mail: baranova1968@mail.ru