ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ
(РОСТЕХНАДЗОР)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО
Регистрационный № 45652
от "15" февраля 2017 г.

ПРИКАЗ

22 декабря 2016 г. № 551

Москва

Об утверждении Методики разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты для водопользователей

В соответствии с подпунктом 5.2.2.15 Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 32, ст. 3348; 2006, № 5, ст. 544; № 23, ст. 2527; № 52, ст. 5587; 2008, № 22, ст. 2581; № 46, ст. 5337; 2009, № 6, ст. 738; № 33, ст. 4081; № 49, ст. 5976; 2010, № 9, ст. 960; № 26, ст. 3350; № 38, ст. 4835; 2011, № 6, ст. 888; № 14, ст. 1935; № 41, ст. 5750; № 50, ст. 7385; 2012, № 29, ст. 4123; № 42, ст. 5726; 2013, № 12, ст. 1343; № 45 ст. 5822; 2014, № 2, ст. 108; № 35, ст. 4773; 2015, № 2, ст. 491; № 4, ст. 661), и пунктом 2 постановления Правительства Российской Федерации от 15 февраля 2011 г. № 78 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросу осуществления отдельных полномочий Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральной службой по надзору в сфере природопользования и Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2011, № 9, ст. 1246; 2012, № 15, ст. 1781; 2013, № 27, ст. 3603; 2015, № 23, ст. 3311) приказываю:

Утвердить прилагаемую Методику разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты для водопользователей.

Руководитель А.В. Алёшин

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «22» декабря 2016 г. № 551

Методика
разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты для водопользователей

I. Основные положения

1. Настоящая Методика разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты для водопользователей (далее – Методика) разработана в соответствии с:

Федеральным законом от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, № 2, ст. 133; 2004, № 35, ст. 3607; 2005, № 1, ст. 25; № 19, ст. 1752; 2006, № 1, ст. 10; № 52, ст. 5498; 2007, № 7, ст. 834; № 27, ст. 3213; 2008, № 26, ст. 3012; № 29, ст. 3418; № 30, ст. 3616; 2009, № 1, ст. 17; № 11, ст. 1261; № 52, ст. 6450; 2011, № 1, ст. 54; № 29, ст. 4281; № 30, ст. 4590, ст. 4591, ст. 4596; № 48, ст. 6732; № 50, ст. 7359; 2012, № 26, ст. 3446; 2013, № 27, ст. 3477; № 30, ст. 4059; № 52, ст. 6971, ст. 6974; 2014, № 11, ст. 1092; № 30, ст. 4220; № 48, ст. 6642; 2015, № 1, ст. 11; № 27, ст. 3994; № 29, ст. 4359; № 48, ст. 6723; 2016, № 1, ст. 24; № 15, ст. 2066; № 27, ст. 4187, ст. 4291) (далее – ФЗ № 7);

Федеральным законом от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, № 48, ст. 4552; 1997, № 7, ст. 808; 2001, № 29, ст. 2949; 2002, № 1, ст. 2; № 13, ст. 1180; 2003, № 46, ст. 4436; 2004, № 35, ст. 3607; 2006, № 52, ст. 5498; 2007, № 7, ст. 834; № 49, ст. 6079; 2008, № 29, ст. 3418; № 30, ст. 3616; 2009, № 1, ст. 17; № 52, ст. 6450; 2011, № 29, ст. 4281; № 30, ст. 4590, ст. 4596; № 45, ст. 6333; № 48, ст. 6732; № 49, ст. 7025; 2012, № 26, ст. 3446; 2013, № 27, ст. 3451; 2016, № 14, ст. 1904; № 15, ст. 2066; № 27, ст. 4289);

Федеральным законом от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 14, ст. 1650; 2002, № 1, ст. 2; 2003, № 2, ст. 167; № 27, ст. 2700; 2004, № 35, ст. 3607; 2005, № 19, ст. 1752; 2006, № 1, ст. 10; № 52, ст. 5498; 2007, № 1, ст. 21, ст. 29; № 27, ст. 3213; № 46, ст. 5554; № 49, ст. 6070; 2008, № 24, ст. 2801; № 29, ст. 3418; № 30, ст. 3616, № 44, ст. 4984; № 52, ст. 6223; 2009, № 1, ст. 17; 2010, № 40, ст. 4969; 2011, № 1, ст. 6; № 30, ст. 4563, ст. 4590, ст. 4591, ст. 4596; № 50, ст. 7359; 2012, № 24, ст. 3069; № 26, ст. 3446; 2013, № 27, ст. 3477; № 30, ст. 4079; № 48, ст. 6165; 2014, № 26, ст. 3366, ст. 3377; 2015, № 1, ст. 11; № 27, ст. 3951; № 29, ст. 4339, ст. 4359; № 48, ст. 6724; 2016, № 27, ст. 4160, ст. 4238);

Федеральным законом от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 3, ст. 141; 2004, № 35, ст. 3607; 2008, № 30, ст. 3616; 2011, № 30, ст. 4590, ст. 4596);

Федеральным законом от 20 декабря 2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 52, ст. 5270; 2006, № 1, ст. 10; № 23, ст. 2380; № 52 ст. 5498; 2007, № 1, ст. 23; № 17, ст. 1933; № 50, ст. 6246; 2008, № 49, ст. 5748; 2011, № 1, ст. 32; № 30, ст. 4590; № 48, ст. 6728, ст. 6732; № 50, ст. 7343, ст. 7351; 2013, № 27, ст. 3440; № 52, ст. 6961; 2014, № 11, ст. 1098; № 26, ст. 3387, № 45, ст. 6153; № 52, ст. 7556; 2015, № 1, ст. 72; № 18, ст. 2623; № 27, ст. 3999; 2016, № 27, ст. 4282);

Водным кодексом Российской Федерации от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, № 23, ст. 2381; № 50, ст. 5279; 2007, № 26, ст. 3075; 2008, № 29, ст. 3418; № 30, ст. 3616; 2009, № 30, ст. 3735; № 52, ст. 6441; 2011, № 1, ст. 32; № 29, ст. 4281; № 30, ст. 4590, ст. 4594, ст. 4596; ст. 4605; № 48, ст. 6732; № 50, ст. 7343, ст. 7359; 2012, № 26, ст. 3446; № 31, ст. 4322; 2013, № 19, ст. 2314; № 27, ст. 3440; № 43, ст. 5452; № 52, ст. 6961; 2014, № 26, ст. 3387; № 42, ст. 5615; № 43, ст. 5799; 2015, № 1

ст. 11, ст. 12, ст. 52; № 29, ст. 4347, ст. 4350, ст. 4359, ст. 4370; № 48, ст. 6723; 2016, № 45, ст. 6203);

постановлением Правительства Российской Федерации от 23 июля 2007 г. № 469 «О порядке утверждения нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2007, № 31, ст. 4088; 2009, № 12, ст. 1429; 2011, № 9, ст. 1246; № 24, ст. 3500);

постановлением Правительства Российской Федерации от 19 октября 2012 г. № 1069 «О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 44, ст. 6017; 2015, № 6, ст. 974) (далее – постановление Правительства о критериях отнесения к радиоактивным отходам);

постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 7 июля 2009 г. № 47 «Об утверждении СанПиН 2.6.1.2523–09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 14 августа 2009 г., регистрационный № 14534; Российская газета, 2009 г., № 171/1) (далее – НРБ-99/2009);

постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 26 апреля 2010 г. № 40 «Об утверждении СП 2.6.1.2612–10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)» (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 11 августа 2010 г., регистрационный № 18115; «Российская газета», 2010 г., № 210/1) с изменением № 1, утвержденным постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 16 сентября 2013 г. № 43 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 5 ноября 2013 г., регистрационный № 30309; Бюллетень

нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, 2013, № 47) (далее – ОСПОРБ-99/2010).

2. Методика распространяется на организации, эксплуатирующие объекты, имеющие в своем составе стационарные источники сбросов радиоактивных веществ (источники сбросов радиоактивных сточных вод) в водные объекты, в том числе на эксплуатирующие организации объектов использования атомной энергии, и на иные организации, эксплуатирующие объекты хозяйственной и иной деятельности, не относящиеся к объектам использования атомной энергии и осуществляющие сбросы радиоактивных веществ (сбросы радиоактивных сточных вод) в водные объекты (далее – организации), за исключением организаций, деятельность которых не приводит к изменению объемной активности радиоактивных веществ (по сравнению с фоновой) и (или) внесению дополнительной (к фоновой) активности радиоактивных веществ при условии, что сброс осуществляется в тот же водный объект, из которого вода отобрана для ведения деятельности.

3. Методика устанавливает методы разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ (далее – нормативы ДС) из стационарных источников сбросов радиоактивных веществ (сбросов радиоактивных сточных вод) в водные объекты, а именно в водотоки – реки, ручьи, каналы; водоемы – озера, пруды, обводненные карьеры, водохранилища; отдельные части морей – проливы, заливы, в том числе бухты, лиманы и прочие.

При разработке нормативов ДС необходимо учитывать связь водных объектов, в которые непосредственно осуществляются сбросы (далее для целей настоящей Методики – приемники сбросов), с водными объектами, на состояние каждого из которых радионуклиды посредством попадания из приемников сбросов могут оказывать влияние, представляющими, совместно с приемниками сбросов, систему водных объектов (далее для целей настоящей Методики – водная система).

4. Сооружения, обеспечивающие охрану водных объектов от загрязнения, должны обеспечивать очистку сточных, в том числе дренажных, вод таким образом, чтобы не превышались установленные нормативы допустимых сбросов радиоактивных веществ.

5. Нормативы ДС устанавливаются для каждого проектируемого и (или) существующего в организации конкретного источника сбросов радиоактивных веществ (сбросов радиоактивных сточных вод) в водный объект (в том числе вод, сток которых осуществляется или будет осуществляться с территории организации) в виде значений допустимых сбросов i-го радионуклида в водный объект из каждого (n-го) источника сбросов радиоактивных веществ (сбросов радиоактивных сточных вод) в водный объект – $ДС_{i,n}$, Бк/год.

6. На стадии проектирования объекта нормативы ДС устанавливаются с использованием данных проектных изысканий. За время эксплуатации нормативы ДС должны пересматриваться не реже одного раза в 7 лет. При изменениях водной системы, характеристик водопользования, модернизации или создании дополнительных гидротехнических сооружений, а также при изменении деятельности организации, приводящей к изменению расходов радиоактивных сточных вод из источников сбросов, объемных активностей радионуклидов в данных радиоактивных сточных водах и (или) к изменению их радионуклидного состава, должен проводиться внеочередной пересмотр нормативов ДС.

7. Нормативы ДС устанавливаются для всех источников сбросов радиоактивных веществ (сбросов радиоактивных сточных вод), сброс радионуклидов из которых создает (без учета рассеивания) индивидуальную годовую эффективную дозу облучения населения, превышающую 10 мкЗв.

Индивидуальная годовая эффективная доза облучения населения принимается равной индивидуальной годовой эффективной дозе облучения группы лиц из населения (не менее 10 человек), однородной по одному или нескольким признакам – полу, возрасту, социальным или профессиональным

условиям, месту проживания, рациону питания, которая подвергается наибольшему радиационному воздействию (за счет сбросов радиоактивных веществ в водные объекты) от данного источника излучения (далее – критическая группа лиц из населения).

Нормативы ДС устанавливаются для всех радионуклидов, совокупный вклад которых в значение годовой эффективной дозы облучения критической группы лиц из населения с учетом рассеивания составляет не менее 99%.

8. Нормативы ДС определяются исходя из требования непревышения установленной для организации квоты на облучение населения от сбросов организацией радиоактивных веществ (сбросов радиоактивных сточных вод) в водные объекты δ (части от предела эффективной дозы облучения критической группы лиц из населения, приведенного в таблице 3.1 НРБ-99/2009), установленной для ограничения облучения населения от всех путей облучения, связанных со сбросами радионуклидов в водные объекты из всех источников сброса организации.

9. Нормативы допустимых сбросов устанавливаются исходя из соблюдения санитарно-эпидемиологических требований и гигиенических нормативов, а также из условий обеспечения благоприятной окружающей среды, благоприятных условий жизнедеятельности человека и сохранения биологического разнообразия.

II. Условия, которым должны удовлетворять нормативы допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты для водопользователей из каждого источника сброса

10. Норматив $ДС_{i,n}$ i-го радионуклида через n-ый источник сброса (n =1, 2, ….., N) для каждого из N источников сброса организации определяется из условия, что сброс осуществляется только через данный n-ый источник сброса и при этом из него сбрасывается только i-ый радионуклид, по формуле:

$$ДС_{i,n} = \min(ДС_{i,n}^{доз}, ДС_{i,n}^{ПВ}, ДС_{i,n}^{ДО}, ДС_{i,n}^{ОА}), \quad (1)$$

где:

$ДС_{i,n}^{ДОЗ}$ – максимальная величина сброса i-го радионуклида через n-ый источник сбросов радиоактивных веществ (сбросов радиоактивных сточных вод), при которой не превышается установленная для организации квота δ на облучение критической группы лиц из населения за счет сбросов в водные объекты из всех источников сбросов радиоактивных веществ (сбросов радиоактивных сточных вод) организации по всем путям воздействия, связанным с использованием этих водных объектов, Бк/год;

$ДС_{i,n}^{ПВ}$ – максимальная величина сброса i-го радионуклида через n-ый источник сбросов радиоактивных веществ (сбросов радиоактивных сточных вод), при которой в точках водозабора для целей питьевого водоснабжения не превышаются установленные в приложении 2а к НРБ-99/2009 уровни вмешательства по содержанию радионуклидов в питьевой воде, Бк/год;

$ДС_{i,n}^{ДО}$ – максимальная величина сброса i-го радионуклида через n-ый источник сбросов радиоактивных веществ (сбросов радиоактивных сточных вод), при которой величина удельной активности i-го радионуклида в донных отложениях (в нативном виде) водного объекта, в который осуществляется сброс, не превысит для техногенных радионуклидов – значения удельной активности этого радионуклида, допускающего неограниченное использование твердых материалов (далее – $УАНИ_i$), приведенного в приложении № 3 к ОСПОРБ-99/2010, а для материнских радионуклидов природного происхождения – 10 Бк/г, Бк/год;

$ДС_{i,n}^{ОА}$ – максимальная величина сброса i-го радионуклида через n-ый источник сбросов радиоактивных веществ (сбросов радиоактивных сточных вод), Бк/год, при которой величина удельной активности i-го радионуклида в непосредственно сбрасываемой в водоем жидкости не превышает $0{,}1 \cdot A_i^{РАО}$, Бк/г, где $A_i^{РАО}$ – минимальное значение удельной активности данного радионуклида в отходах, на основании которого жидкие отходы относятся к радиоактивным отходам, установленное постановлением Правительства о

критериях отнесения к радиоактивным отходам, то есть при которой выполняется соотношение

$$ДС_{i,n}^{ОА} \leq V_{min,n} \cdot A_i^{РАО} \cdot 10^5, \quad (2)$$

где:

$V_{min,n}$ – минимальный годовой объем сброса через n-ый источник сбросов радиоактивных веществ (сбросов радиоактивных сточных вод), $м^3$/год, при котором с учетом одновременного непревышения удельной активности радионуклидов в сбросе значений $0,1 \cdot A_i^{РАО}$ гарантированно обеспечивается выполнение запрета на сброс жидких радиоактивных отходов в окружающую среду, установленного ФЗ № 7.

Величина $ДС_{i,n}^{ПВ}$ применяется в формуле (1) только в случае, если хотя бы один водный объект водной системы является источником питьевого водоснабжения.

Величина $ДС_{i,n}$ является основной величиной, определяющей нормативы ДС радиоактивных веществ в водные объекты для водопользователей.

11. При наличии в сбрасываемых через n-ый источник сброса радиоактивных сточных водах смеси радионуклидов сброс удовлетворяет нормативам ДС, если одновременно выполняются следующие соотношения:

$$\sum_{i,n} \frac{Q_{i,n}}{ДС_{i,n}^{доз}} \leq 1; \quad (3)$$

$$\sum_{i} \frac{Q_{i,n}}{ДС_{i,n}^{ПВ}} \leq 1; \quad (4)$$

$$\sum_{i} \frac{Q_{i,n}}{ДС_{i,n}^{ЛО}} \leq 1; \quad (5)$$

$$\sum_{i} \frac{Q_{i,n}}{ДС_{i,n}^{ОА}} \leq 1, \quad (6)$$

где:

$Q_{i,n}$ – величина фактического сброса i–го радионуклида через n-ый источник сбросов радиоактивных веществ (сбросов радиоактивных сточных вод) за год или ее проектное значение, Бк/год; при этом соотношения (4) - (6)

должны выполняться для каждого из N источников в отдельности.

12. Значения УАНИ$_i$ в рамках настоящей Методики используются только как критерий для установления нормативов ДС организации. Фактическое превышение значений УАНИ$_i$ в донных отложениях, обусловленное сбросами до введения в действие настоящей Методики, не является препятствием для установления нормативов ДС.

13. При расчете нормативов ДС радиоактивных веществ в реку Теча необходимо руководствоваться принципом непревышения допустимой удельной активности $0{,}1 \cdot A_i^{РАО}$ воды в контрольном створе Муслюмово реки Теча, а также принципом непревышения в контрольном створе Красноисетское реки Исеть уровней вмешательства по содержанию радионуклидов в питьевой воде, установленных в приложении 2а к НРБ-99/2009.

Расчет нормативов ДС радиоактивных веществ в реку Теча осуществляется исходя из условия минимального расхода воды в ней.

III. Проведение анализа водной системы

14. Водная система включает в себя источники сбросов радиоактивных веществ (радиоактивных сточных вод) организации и часть водохозяйственных участков, водных объектов, речных бассейнов или бассейновых округов, и ограничивается условной линией, пересекающей водотоки или водоемы, за пределами которой влияние сбросов радиоактивных веществ (радиоактивных сточных вод) не приводит к повышению естественного радиационного фона.

15. Для расчета нормативов ДС радиоактивных веществ в водные объекты необходимо определить ожидаемое распределение сбрасываемых радионуклидов в водной системе и дозовые нагрузки на критическую группу лиц из населения, обусловленные радионуклидами, поступившими за счет сброса.

16. На первом этапе выполняются анализ состояния водной системы и подготовка данных.

При анализе необходимо выполнить следующие операции:

1) осуществить условное разбиение водной системы на типовые элементы (описание типовых элементов для анализа водной системы и определение факторов разбавления приведены в главе V настоящей Методики);

2) определить гидрологические характеристики водной системы, виды водопользования водной системы, а также радиоэкологические характеристики;

3) выделить все участки акватории каждого водного объекта, входящего в состав водной системы, либо прилегающие к водному объекту участки территории, на которых осуществляется использование этих водных объектов (далее в рамках настоящей Методики – водопользование), приводящее к облучению лиц из населения (далее – критические участки).

17. Необходимые для выполнения требований пункта 16 настоящей Методики сведения могут быть определены как по данным изысканий, так и на основе их запроса в государственном водном реестре.

18. В качестве гидрологических характеристик водной системы (размеры и расход рек, размеры и проточность озер и водохранилищ) для расчета, выбираются минимальные значения гидрологических данных, полученных на протяжении последних 30 лет (далее – наименее водный год). При отсутствии данных по расходу выбираются гидрологические характеристики, соответствующие трети от среднегодового расхода или проточности рек и озер.

19. Минимальным перечнем радиоэкологических характеристик, необходимым для установления нормативов ДС в соответствии с настоящей Методикой, является следующее: плотность загрязненной почвы, толщина слоя загрязненной почвы, содержащего радионуклиды, расход воды на орошение, годовые количества потребляемых продуктов питания, концентрация взвеси донных отложений в воде водного объекта, коэффициенты межфазного распределения радионуклидов между водой и почвой и между водой и донными отложениями, коэффициенты перехода радионуклидов из воды по

пищевым цепочкам в продукты питания, коэффициенты перехода радионуклидов из воды, используемой для полива, через почву в воздух за счет вторичного ветрового подъема пыли и за счет подъема пыли в результате пахоты.

20. Радиоэкологические характеристики принимаются преимущественно на основе измерений, выполненных в рассматриваемой водной системе. При невозможности проведения этих измерений допускается использование общедоступных опубликованных данных. При несовпадении справочных величин и результатов натурных наблюдений следует использовать результаты натурных наблюдений.

IV. Определение максимальных удельных активностей радионуклидов

21. Рассматриваются две группы факторов, приводящих к облучению населения в результате водопользования: по пути облучения лиц из населения и по типу критических участков.

По пути облучения населения:

1) внешнее: купание, добыча (вылов) водных биологических ресурсов, изъятие объектов аквакультуры, удовлетворение личных и бытовых нужд (пребывание на пляже, пребывание в поймах рек, пребывание на орошаемых сельскохозяйственных угодьях);

2) внутреннее: потребление продукции из водных биоресурсов и объектов аквакультуры, потребление питьевой воды, водопой скота (потребление молока и мяса), потребление плодоовощной продукции с орошаемых сельскохозяйственных угодий, выпас скота на орошаемых пастбищах (потребление молока и мяса), вдыхание загрязненной пыли при сельскохозяйственных работах.

По типу критических участков:

1) критические участки, определяемые расположением объектов водопользования (водозаборы для питьевого водоснабжения, места водопоя

скота, места отбора воды для полива, места добычи (вылова) водных биологических ресурсов, рыбопромысловые и рыбоводные участки, пляжи и другие места для отдыха);

2) критические участки, определяемые максимальным загрязнением контрольного объекта (например, рыбы).

При наличии в водной системе нескольких критических участков для одного пути облучения лиц из населения выбирается участок с наименьшим расчетным значением $МУА_i^{доз}$, Бк/м^3 - максимальной допустимой удельной активности i-го радионуклида в воде водного объекта (участка водного объекта) из рассматриваемых в составе водной системы по данному пути облучения населения.

22. При учете внешнего облучения населения, обусловленного купанием лиц из населения в водных объектах водной системы, добычей (выловом) в них водных биологических ресурсов, пребыванием на пляже, в поймах рек и на орошаемых сельскохозяйственных угодьях, $МУА_i^{доз}$ определяется по соотношению:

$$МУА_i^{доз} = \frac{\delta}{F_{i,внеш} \cdot \tau_D}, \qquad (7)$$

где:

δ – установленная для организации квота на облучение от сбросов, определенная в пункте 8 настоящей Методики; τ_D – время облучения в долях года (безразмерная величина); $F_{i,внеш}$ – дозовый коэффициент для внешнего облучения, (мЗв·м^3)·(Бк·год)$^{-1}$.

Для пребывания лиц из населения в поймах рек и на пляже значения дозовых коэффициентов для расчета внешнего облучения за счет i-го радионуклида, поступившего из воды водного объекта в почву поймы или пляжа, определяются по формуле:

$$F_{i,внеш} = a \cdot f_i \cdot \rho_s \cdot \Delta \cdot K_{di}, \qquad (8)$$

где:

f_i – дозовый коэффициент, равный мощности эквивалентной дозы от поверхностного загрязнения почвы поймы или пляжа i-ым радионуклидом с единичной поверхностной активностью, (мЗв·м^2)·(Бк·год)$^{-1}$; ρ_s – плотность загрязненной почвы, кг/м^3; Δ – толщина слоя загрязненной почвы, содержащего радионуклиды, м; K_{di} – коэффициент межфазного распределения «вода – пойменная почва», м^3/кг; a – безразмерный коэффициент, принимающий значение 1 при пребывании на пойме и 0,2 – при пребывании на пляже.

Для пребывания на территории орошаемых сельскохозяйственных угодий значения дозовых коэффициентов для расчета внешнего облучения лиц из населения за счет i-го радионуклида определяются по формуле:

$$F_{i,внеш} = f_i \cdot q_r \cdot \frac{1 - e^{-\lambda_i \cdot T_r}}{\lambda_i}, \qquad (9)$$

где:

q_r – расход воды на орошение, м^3/(м^2·год); λ_i – постоянная распада радионуклида, год$^{-1}$; T_r – длительность орошения (не менее 7 лет), год.

Значения Δ, ρ_s, K_{di}, q_r и T_r принимаются в соответствии с результатами натурных исследований. В случае невозможности проведения таких исследований для определения $F_{i,внеш}$ допускается использование общедоступных опубликованных данных. При несовпадении справочных величин и результатов натурных наблюдений следует использовать результаты натурных наблюдений.

23. При учете внутреннего облучения населения, обусловленного потреблением пищевых продуктов, максимальная допустимая удельная активность i-го радионуклида в воде водного объекта (участка водного объекта) из рассматриваемых в составе водной системы определяется по соотношению:

$$МУА_i^{доз} = \frac{\delta}{F_{i,внут} \cdot K_{f,i} \cdot P}, \qquad (10)$$

где:

δ – установленная для организации квота на облучение от сбросов, определенная в пункте 8 настоящей Методики; $F_{i,внут}$ – дозовый коэффициент

для внутреннего облучения, мЗв/Бк; $K_{f,i}$ – коэффициент перехода радионуклидов из воды по пищевым цепочкам в данный пищевой продукт, м^3/кг; P – количество изготовленного из сельскохозяйственной продукции местного производства пищевого продукта, потребляемого человеком за год, кг/год.

Для пищевой цепочки, связанной с потреблением определенного водного биологического ресурса $K_{f,i} = K_{P,i}$, где $K_{P,i}$ – коэффициент перехода радионуклида в водный биологический ресурс.

Значения коэффициентов $K_{f,i}$, $K_{P,i}$ и рациона потребления пищевых продуктов P устанавливаются на основании региональных натурных исследований. При отсутствии необходимых сведений допускается использование общедоступных опубликованных данных. При несовпадении справочных величин и результатов натурных наблюдений следует использовать результаты натурных наблюдений.

24. При учете внутреннего облучения лиц из населения, обусловленного вдыханием пыли при работе на орошаемой территории, максимальная допустимая удельная активность i-го радионуклида в воде водного объекта (участка водного объекта) из рассматриваемых в составе водной системы определяется по соотношению:

$$МУА_i^{доз} = \frac{\delta}{F_{i,инг} \cdot I_{инг} \cdot \tau \cdot K_{пыль,i}}, \qquad (11)$$

где:

δ – квота на облучение от сбросов, определенная в п. 8 настоящей Методики; $F_{i,инг}$ – дозовый коэффициент для ингаляции, мЗв/Бк; $I_{инг}$ – количество воздуха, вдыхаемого человеком за год, м^3/год; $K_{пыль,i}$ – коэффициент перехода радионуклидов из воды, используемой для полива, через почву в воздух за счет вторичного ветрового подъема пыли и за счет подъема пыли в результате пахоты, безразмерная величина; τ – доля времени облучения в течение года, безразмерная величина.

V. Типовые элементы для анализа водной системы и определение факторов разбавления

25. В основу определения факторов разбавления в водных объектах, рассматриваемых в составе водной системы, положена модель, учитывающая перераспределение радионуклидов между водной массой и донными отложениями.

В ходе анализа водной системы должны быть выделены следующие типовые элементы, в виде комбинации которых может быть представлено большинство реальных водных систем:

водный объект, являющийся водотоком, или участок такого водного объекта, на котором имеется явно выраженное течение, отсутствуют резкие изменения глубины и ширины водного объекта, направление осредненной скорости постоянно по всей глубине, количество воды, привносимое боковыми притоками, мало (менее 20 %) по сравнению с расходом основного потока и отсутствуют устойчивые водоворотные области (далее – однородный поток);

водный объект, являющийся водоемом, площадь поверхности которого не превышает 400 км^2 (далее - однородный водоем);

водный объект, являющийся водоемом, площадь поверхности которого превышает 400 км^2 (далее – большой водоем).

26. Для однородного потока для любого радионуклида фактор разбавления $Ф$ для ближнего по отношению к источнику сбросов радиоактивных веществ (сбросов радиоактивных сточных вод) участка водного объекта, для которого выполняется соотношение:

$$x<7\cdot H, \qquad (12)$$

где:

x – продольная координата вдоль по течению водотока с началом в точке сброса, м, а H – глубина водотока, соответствующая минимальному за последние 30 лет расходу воды в водотоке с учетом притоков, м,

рассчитывается по формуле, не учитывающей разбавление сброса радиоактивных сточных вод:

$$\Phi = \Phi 1 = \frac{1}{3{,}15 \cdot 10^7 Q_{disch}}, \qquad (13)$$

а для участков водного объекта, на которых соотношение (12) не выполняется, - по формуле, учитывающей разбавление сброса радиоактивных сточных вод:

$$\Phi = \Phi 2 = \frac{1}{3{,}15 \cdot 10^7 \left(Q + Q_{disch}\right)} \left[1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} \exp\left(- \frac{n^2 \pi^2 \left(x + \xi\right) D_{mypp}}{B^2 V} \right) \cos\left(\frac{z_s n \pi}{B} \right) \cos\left(\frac{z n \pi}{B} \right) \right], \qquad (14)$$

где:

Q_{disch} – средний расход воды в сбросном канале источника сбросов радиоактивных веществ (сбросов радиоактивных сточных вод), м^3/с; Q – минимальный за последние 30 лет расход воды в водотоке с учетом притоков, м^3/с; $D_{тур}$ – коэффициент турбулентной дисперсии в поперечном к течению направлении z, м^2/с; B и V – соответственно ширина, м, и скорость водотока, м/с, соответствующие минимальному за последние 30 лет расходу воды в водотоке; z – поперечная координата водотока, м; z_s – поперечная координата точки сброса, м; ξ – параметр, м, значение которого определяется соотношениями:

$$\xi = \begin{cases} \mu - 7 \cdot H, \text{если } \Phi 2\left(x = 7 \cdot H\right) > \Phi 1 \\ 0, \text{если } \Phi 2\left(x = 7 \cdot H\right) \le \Phi 1 \end{cases}, \qquad (15)$$

где μ – решение уравнения

$$\Phi 2\left(x\right) = \Phi 1 \qquad (16)$$

в пределах от 0 до 7H при ξ=0.

Для пути облучения лиц из населения, обусловленного внутренним поступлением радионуклидов за счет употребления в пищу водных животных,

фактор разбавления Ф рассчитывается с помощью формулы (13); формула (14) и соотношения (15) – (16) при этом не используются. Для пути облучения лиц из населения, обусловленного внутренним поступлением радионуклидов за счет употребления в пищу водных растений, фактор разбавления Ф рассчитывается либо с помощью формулы (13), либо с помощью формулы (14) и соотношений (15) – (16) в зависимости от места нахождения критического участка.

Поскольку на всем протяжении однородного потока такие характеристики водотока, как B, V и Q не должны значительно отличаться от средних значений по водотоку, то:

1) эти параметры должны определяться на участке, который наиболее характерен для данного однородного потока;

2) если имеют место значительные изменения указанных характеристик вдоль водотока, то данный водоток должен быть разбит на несколько участков (однородных потоков). Для каждого из этих участков должно быть вычислено значение фактора разбавления, соответствующее именно этому участку.

При расчете $Ф_i$ по формуле (14) и соотношениям (15) – (16) гидрологические параметры водотока, такие, как B, Q, H, V определяются с учетом гидрологических изысканий или по данным гидрологической сети наблюдений (значения принимаются для наименее водного года).

Для определения коэффициента турбулентной дисперсии в поперечном к течению направлении $D_{тур}$ рассматриваемого участка реки или водотока предпочтительно использовать результаты натурных исследований. Для действующих организаций этот коэффициент может быть определен по данным изучения рассеяния известного радионуклида или тепловых сбросов в двух створах реки, расположенных ниже места сброса в соответствии с формулой:

$$D_{тур} = \frac{L_2^2 - L_1^2}{32 \cdot (t_2 - t_1)}, \qquad (17)$$

где:

L_1, L_2 – ширина шлейфа рассеяния i-го радионуклида или подогретых вод по поперечному сечению потока для первого и второго створов, соответственно, м; t_1 и t_2– время добегания воды от места сброса до первого и второго створа, соответственно, с.

При невозможности проведения натурных исследований допускается использовать расчетные зависимости:

$$D_{\text{пур}} = \alpha_{riv} H u_*, \tag{18}$$

где:

α_{riv} – коэффициент пропорциональности, который зависит от морфометрических характеристик, и для малых рек и каналов находится в диапазоне значений 0,1 – 0,2, а для средних и больших рек - в диапазоне значений 0,6 – 2,0; u_* – скорость у дна, м/с, определяемая по формуле:

$$u_* = \sqrt{gHI}\,, \tag{19}$$

где:

I – гидравлический уклон, безразмерен; g – ускорение свободного падения, м/с^2.

Для оценок значения величины u_* допустимо использовать зависимость:

$$u_* = 0{,}1 \cdot V\,, \tag{20}$$

где V – скорость водотока, м/с.

27. Для однородного водоема фактор разбавления i-го радионуклида при постоянном сбросе в равновесных условиях определяется по формуле:

$$\Phi_i = \left[W_s + W_f + W_t + W_e + \lambda_i \cdot V_p \right]^{-1}, \tag{21}$$

где:

W_s – минимальная за последние 30 лет проточность водоема, м^3/год; W_f – годовой фильтрационный расход водоема, м^3/год; W_t – безвозвратные потери на

технические нужды, $м^3$/год; W_e – дополнительный член, равный нулю для всех радионуклидов, кроме трития, для которого он принимается равным годовому испарению воды из водоема, $м^3$/год; V_p – объем водоема, соответствующий значению минимальной за последние 30 лет проточности водоема, $м^3$, λ_i – постоянная распада i-го радионуклида, $с^{-1}$.

28. При сбросе в большой водоем факторы разбавления Φ_i для i-го радионуклида рассчитываются по следующим формулам:

1) для путей внешнего облучения лиц из населения:

$$\Phi_i = \frac{962 \cdot U^{0,17}}{D \cdot x^{1,17}} \cdot \exp\left[\frac{(-7,28 \times 10^5) \cdot U^{2,34} \cdot y_0^2}{x^{2,34}}\right] \exp(-\frac{\lambda_i x}{U}), \quad (22)$$

где:

U – скорость прибрежного течения, м/с; D – глубина большого водоема в области точки сброса, м; λ_i – постоянная распада i-го радионуклида, $с^{-1}$; x – расстояние от источника сбросов радиоактивных веществ (сбросов радиоактивных сточных вод) до точки расчета по берегу, м; y_0 – расстояние от береговой линии до точки сброса по нормали к береговой линии, м;

2) для путей облучения лиц из населения, обусловленных внутренним поступлением радионуклидов за счет употребления в пищу водных биологических ресурсов:

$$\Phi_i = \frac{962 \cdot U^{0,17}}{D \cdot x^{1,17}} \cdot \exp(-\frac{\lambda_i x}{U}). \quad (23)$$

При этом значения входящих в формулы (22) и (23) пространственных переменных должны удовлетворять следующим условиям:

$$\frac{y - y_0}{x} << 3,7 \quad \text{и} \quad 7D < x, \quad (24)$$

где:

y – расстояние от береговой линии до точки, где определяется фактор разбавления, м.

29. После того, как реальная водная система представлена в виде комбинаций типовых элементов (однородных потоков, однородных водоемов

или больших водоемов), следует сначала вычислить факторы разбавления для каждого из этих элементов, а затем, для целей расчетов нормативов ДС в соответствии с главой VI настоящей Методики, выбрать из них факторы разбавления, характерные для критических участков.

VI. Порядок расчета нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты для водопользователей

30. Максимальная величина сброса $ДС^{доз}_{i,n}$ (Бк/год), при которой не превышается установленная для организации квота на облучение от сбросов δ по всем путям воздействия, определенная из условия, что весь сброс организации осуществляется только через данный n-ый источник сброса и при этом из него сбрасывается только i-ый радионуклид, которая с учетом перераспределения активности между водой и донными отложениями рассчитывается по формуле:

$$ДС^{доз}_{i,n} = \min_{l}\left(\frac{1}{\sum_{j}\frac{Ф_{i,n,j,l}}{\left(1+S_S\cdot K_{нд,i,l}\right)\cdot МУА^{доз}_{i,n,j,l}}}\right), \qquad (26)$$

где:

$Ф_{i,n,j,l}$ – фактор разбавления для i-го радионуклида из n-ого источника сброса на критическом участке для j-го пути облучения критической группы лиц из населения на критическом участке l, год/м^3; $МУА_{i,n,j}^{доз}$ – максимальная удельная активность в воде i-го радионуклида из n-ого источника сброса на критическом участке для j-го пути облучения критической группы лиц из населения, при которой не превышается установленная для организации квота на облучения от сбросов δ, Бк/м^3, $K_{нд,i,l}$ – коэффициент межфазного распределения радионуклида i между водой и донными отложениями на l-том критическом участке, м^3/кг; S_s – концентрация взвеси донных отложений в водном объекте.

Вычисление значений максимальных удельных активностей $МУА_{i,n,j}^{доз}$ проводится согласно соотношениям (7) и (10) и (11). Расчет факторов разбавления $Ф_{i,n,j}$ выполняется по формулам (13) – (24).

31. Максимальная величина сброса $ДС_{i,n}^{ПВ}$ (Бк/год), при которой не будут нарушены установленные в приложении 2а к НРБ-99/2009 уровни вмешательства по содержанию радионуклидов в питьевой воде $УВ_i$, Бк/кг, определяется по формуле:

$$ДС_{i,n}^{ПВ} = \frac{10^3 \cdot УВ_i}{Ф_{i,n}}, \qquad (27)$$

где:

$Ф_{i,n}$ – фактор разбавления для i-го радионуклида из n-ого источника сброса на критическом участке, год/м^3.

32. Максимальная величина сброса $ДС_{i,n}^{ДО}$ (Бк/год) определяется из условия непревышения значениями удельной активности радионуклидов в донных отложениях уровней, при которых допускается неограниченное использование твердых материалов, которая с учетом перераспределения активности между водой и донными отложениями рассчитывается по формуле:

$$ДС_{i,n}^{ДО} = \min_{l}\left(\frac{УАНИ_i}{0{,}1 \cdot K_{нд,i,l} \cdot \left(1 + S_s \cdot K_{нд,i,l}\right)^{-1} \cdot \frac{1 - e^{-\lambda_i T_e}}{\lambda_i T_e} \cdot \Phi_{i,n,l}}\right), \qquad (28)$$

где:

$Ф_{i,n,l}$ – фактор разбавления для n-ого источника сброса по отношению к l-тому критическому участку, год/м^3; l - номер критического участка; T_e – эффективное время накопления радионуклида в донных отложениях водного объекта, принимаемое равным одному году; λ_i – постоянная распада i-го радионуклида, с$^{-1}$.

33. Максимальная величина сброса $ДС_{i,n}^{ОА}$ (Бк/год) рассчитывается

согласно пункту 10 настоящей Методики.

34. При проведении расчетов нормативов ДС организации учет сбросов других организаций в данную водную систему не требуется, так как каждая организация осуществляет сбросы в рамках выделенной для нее квоты на облучение от сбросов δ, а значения $УАНИ_i$ в рамках настоящей Методики используются только как критерий для установления нормативов ДС организации.

gost.e-ecolog.ru