

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
И СТРОИТЕЛЬСТВА В АПК**

**Сборник материалов
Национальной научно-практической конференции
(25-26 апреля 2016 г.)**



**БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ
2016**

УДК 624:631.145 (06)

ББК 38:65.32

А 43

Актуальные проблемы природопользования и строительства в АПК:
сборник материалов национальной научно-практической конференции (25-26 апреля 2016 г.). – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. – 47 с.

В сборнике отражены исследования, проводимые учеными Брянского ГАУ и других вузов РФ, Белоруссии и Республики Молдова. Материалы рассчитаны на студентов, научных и инженерно-технических работников, занимающихся проблемами природопользования и строительства в АПК.

Редакционный совет:

Байдакова Е.В. – доцент кафедры природообустройства и водопользования;

Василенков В.Ф. – д.т.н., профессор кафедры природообустройства и водопользования.

Рекомендовано к изданию решением методической комиссии института Энергетики и природопользования протокол № 4 от 29 марта 2016 года.

© Брянский ГАУ, 2016

© Коллектив авторов, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1. Аксёнов Я.А., Василенков В.Ф. ИЗУЧЕНИЕ ИСПАРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ НАСЫЩЕНИЯ ПОЧВЫ ВЛА- ГОЙ	4
2. Байдакова Е.В. ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ СНИЖЕНИЮ	9
3. Василенков В.Ф., Ушаткина Д.А. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЖИЛЬЕ. РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕ- ЦИКЛИРОВАНИЕ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ	12
4. Васиденков В.Ф., Василенков С.В. ОЦЕНКА МАССОПЕРЕНОСА ^{137}Cs ИЗ ПОЧВЫ ПРИ ИСПА- РЕНИИ ВОДЫ	22
5. Дунаев А.И., Ушаткина Д.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЖДРЕННОГО РАССТОЯНИЯ С УЧЁ- ТОМ ИЗМЕНЕНИЯ ПОДДРЕННОЙ ТОЛЩИ МЕЛИОРИРУ- ЕМОГО ТОРФЯНИКА	26
6. Ивченко Л.В. ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПО ДАННЫМ ВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА НА ТЕРРИТО- РИИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	31
7. Кровопускова В.Н., Ушаткина Д.А. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ВОДЫ	35
8. Недосек Д.П. О ПОСЛЕДСТВИЯХ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС	40
9. Чухов Е. Н. ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ - ОБЩАЯ ПРОБЛЕМА	44

**ИЗУЧЕНИЕ ИСПАРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ ПРИ
РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ НАСЫЩЕНИЯ ПОЧВЫ ВЛАГОЙ**

The study of fumes in the laboratory under different levels of saturation of soil moisture

Аксёнов Я.А., Василенков В.Ф.

Aksyonov J.A., Wasilenkow W.F.

Yakow32@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
243345 Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а
Bryansk State Agrarian University

Реферат. Процесс испарения влаги является важнейшим фактором в развитии растений. Так как рост растений зависит от баланса между поглощением и транспирацией влаги, то регулирование испарения с помощью поливов играет важную роль в получении высоких урожаев. В данной статье рассмотрены экспериментальные исследования испарений при разных уровнях насыщения почвы влагой в различных по толщине слоях почвы.

Summary. The evaporation process of moisture is the most important factor in plant development. Since plant growth depends on the balance between absorption and transpiration of moisture, it controls evaporation by irrigation plays an important role in obtaining high yields. This article describes an experimental study of evaporation at different levels of saturation of soil moisture in different thickness layers of the soil.

Ключевые слова: испарения, транспирация, влагоёмкость, орошение, дождевание.

Key words: evaporation, transpiration, moisture content, irrigation, sprinkling.

Введение. Вода является наиболее важным, распространённым и подвижным элементом на нашей планете и её поступление в растение представляется важнейшим двигателем его роста и развития. Важнейший из процессов – испарение влаги по праву считается одним из определяющих факторов в получении высоких показателей по урожайности.

Известно, что при насыщении почвы до максимального уровня полное наполнение влагой почвенного слоя невозможно. Но, как известно, и снижение уровня влаги до влажности разрыва капилляров, при которой не остаётся систем пор, пронизанных влагой насквозь, очень неблагоприятно для роста и развития растений [4].

Следовательно, поддержание оптимального уровня влагозапасов в почве является главной задачей при проектировании режима орошения сельскохозяйственных культур. Прогнозирование уровня испарений почвенной влаги позволяет корректировать процесс орошения каждой конкретной культуры, достигая этим высокие показатели урожайности.

Объект и методы исследования. Объектом исследования является процесс испарения почвенной влаги. Конечной точкой проведённых экспериментов являлось выявление величин испарения из серой лесной суглинистой почвы при неодинаковом предварительном насыщении водой исследуемых образцов в почвенных колонках. Для исследований была использована методика капельного орошения поверхности почвы с установленной интенсивностью дождевания. Эксперименты проходили в лабораториях Брянского ГАУ. В несколько сосудов цилиндрической формы была помещена почва, при этом в каждом из них закладывались различные по высоте заполнения слои почвы – 5, 10, 15, 20 см. Диаметр используемых ёмкостей цилиндрической формы – почвенных колонок, составлял 9,5 см.

Орошение почвенных колонок проводилось ежедневно, с использованием методики капельного орошения с установленной интенсивностью дождя 7 мм/сут. [1] После завершения серии поливов колонки стояли на испарении в течение суток, далее проводилось измерение веса почвенных колонок, а также замеры количества филтратата, полученного с них. Изменение веса почвенных колонок определялось в граммах при помощи электронных весов не менее, чем в шестикратной повторности.

В период исследований почвенные колонки хранились в одном месте со средней температурой воздуха +30° С, которая измерялась ежедневно, одновременно с измерениями веса почвенных колонок.

Результаты и их обсуждение. По результатам экспериментов были построены графики изменения испарений с почвенных колонок с нарастающим итогом. [2] Анализ данных графиков позволил рассчитать скоростной коэффициент $\mu_1 H_B$, дающий возможность оценить скорость испарения влаги из почвы при неодинаковых режимах орошения, а также такие параметры, как Z_∞ , Z_0 , Ψ_m , определяемые графически и используемые при расчёте скоростного коэффициента $\mu_1 H_B$.

Определение коэффициента $\mu_1 H_B$ с помощью математической модели производилось по формуле:

$$\mu_1 H_B = -\frac{\ln(1 - \Psi_m)}{\Delta t}, \text{ 1/сут}$$

где Δt – временной интервал, используемый при расчётах.

Ψ_m – параметр, определяемый графически, на основе данных о начальном недостатке влаги до ППВ, характеризующем свободную ёмкость почвы Z_0 .

Начальный влагозапас рассчитывается, исходя из данных о величине испарения в конце суток «а». В начале расчёта Ψ_m первоначальный недостаток влаги до ППВ Z_0 принимался подбором.

$$\Psi_m = \frac{(a + Z_0) - Z_0}{a + Z_0}$$

При расчёте Ψ_m недостаток Z_0 подбирался таким образом, чтобы при графическом изображении зависимость $\Psi_m = f(Z)$ представляла собой прямую линию:

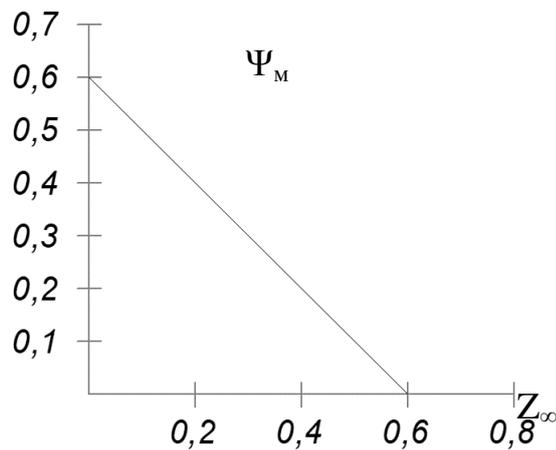


Рисунок 1 – Зависимость $\Psi_M = f(Z)$

Из графика на оси ординат находим отрезок, численно равный Ψ_M , а на оси абсцисс - Z_∞ - то есть количество влаги, испарившееся из сосуда за бесконечный период времени, или количество влаги, которое должно покинуть слой почвы для достижения им влажности разрыва капилляров.

Расчётные теоретические точки, изображённые на рисунках 2 – 4, получали по формуле, подставляя уже известные параметры:

$$Z = \frac{Z_\infty}{1 + \frac{Z_\infty - Z_0}{Z_0} e^{-\mu_1 H_B t}}$$

Например, скоростной коэффициент испарения для слоя почвы толщиной 15 см, исследования проводились при средней температуре воздуха $+20^\circ\text{C}$ и предварительном насыщении почвы до уровня ППВ:

$$\mu_1 H_B = -\frac{\ln(1 - 0,375)}{1,5} = 0,313 \text{ 1/сут}$$

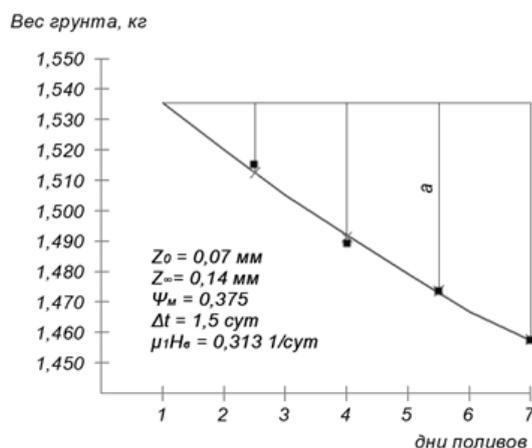


Рисунок 2 – Испарение при предварительном насыщении почвы до ППВ, при средней температуре воздуха $+20^\circ\text{C}$



Теоретические точки



Экспериментальные точки

Скоростной коэффициент испарения для слоя почвы толщиной 15 см, эксперименты проводились при средней температуре воздуха +30°С и предварительном насыщении почвы до уровня ППВ:

$$\mu_1 H_B = -\frac{\ln(1 - 0,38)}{1,5} = 0,318 \text{ 1/сут}$$

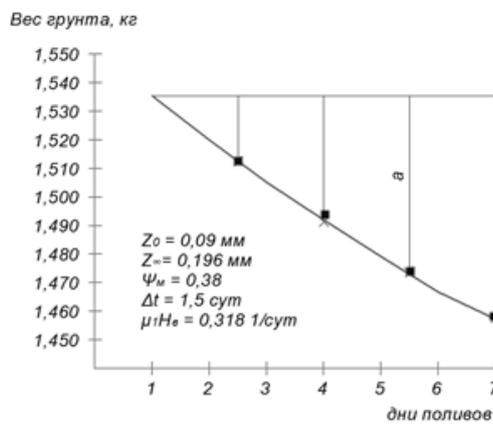


Рисунок 3 – Испарение при предварительном насыщении почвы до ППВ, при средней температуре воздуха +20°С

В первой группе поливов было выполнено насыщение почвенных колонок до уровня ППВ. Обработанные данные экспериментов говорят о том, что у разных по толщине слоёв почвы скоростные коэффициенты испарений $\mu_1 H_B$ показывали очень высокую сходимость, то есть, отличались друг от друга не более, чем на 0,001 1/сут. Это может означать идентичную скорость испарения у разных по толщине слоёв почвы.

Во второй группе поливов уровень влагосодержания в почве не доводился до отметки ППВ, затем почвенные колонки ставились на испарение с ежедневным контролем веса. Целью данных опытов было сравнение интенсивности испарения с почвенных колонок при различных уровнях влагосодержания. [3]

Например, скоростной коэффициент испарения для слоя почвы толщиной 15 см, эксперименты проводились при средней температуре воздуха +30°С, уровень влагосодержания не доводился до отметки ППВ:

$$\mu_1 H_B = -\frac{\ln(1 - 0,37)}{1,5} = 0,31 \text{ 1/сут}$$

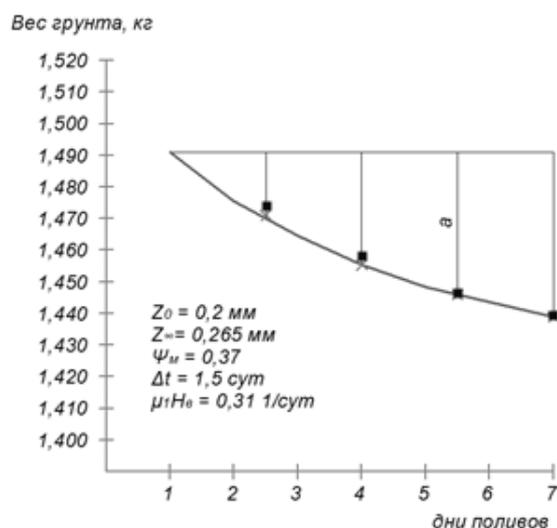


Рисунок 4 – Испарение при предварительном насыщении почвы до ППВ, при средней температуре воздуха +20°С

Выводы. Установлено, что при разной температуре окружающего воздуха в одинаковых по толщине слоях почвы испарения идут с одинаковой интенсивностью, что можно использовать при прогнозировании уровня влагозапасов в почве.

Разные уровни заполнения почвенных пор влагой не влияют на интенсивность испарения, что также можно использовать при проектировании режима орошения.

Небольшие отличия скоростных коэффициентов испарения можно объяснить погрешность измерительных приборов.

Литература

1. Белоус Н.М. Система капельного орошения на землях Брянского ГАУ / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, В.Ф. Василенков, С.В. Василенков, Е.В. Байдакова, Я.А. Аксёнов // Вестник Брянской ГСХА. 2017. №4. С. 16-24.
2. Василенков В.Ф. Экологическая и экономическая оптимизация эксплуатационного режима орошения современными дождевальными машинами / В.Ф. Василенков, С.В. Василенков, Ю.А. Мажайский, О.Н. Демина, Е.А. Мельникова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2015. № 4 (28). С.85-92.
3. Василенков В.Ф. Разработка модели влагопереноса с целью планирования водопользования при орошении дождевальными установками / О.Н. Демина, В.Ф. Василенков, Е.А. Мельникова // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2016. № 1. С. 3-9.
4. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв. Москва: МГУ, 2003. 448 с.
5. Константинов А.Р. Испарение в природе. Ленинград: Гидрометеорологическое издательство, 1968. 529 с.
6. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2008. 664 с.
7. Судницын И.И. Закономерности передвижения почвенной влаги. М.: Наука, 1964. 138 с.

8. Судницын И.И. Движение почвенной влаги и водопотребление растений. М.: Изд-во Московского университета, 1979. 255 с.
9. Шуравилин, А.В., Кибек А.И. Мелиорация. М.: ЭКСМОС, 2006. 944 с.
10. Кровопускова В.Н., Василенков В.Ф., Демина О.Н. К вопросу об оптимизации работы водосбросных сооружений прудов при сбросе наносов тонких фракций // Проблемы энергообеспечения, информатизации и автоматизации, безопасности и природопользования в АПК: сборник Материалов Межвузовской научно-практической конференция / под ред. Л.М. Маркарянц. Брянск, 2011. С. 36-41.

УДК 631.158:658.345.5

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ СНИЖЕНИЮ

*DETERMINATION OF RADIATION DOSES OF THE POPULATION AND
MEASURES FOR THEIR REDUCTION*

*к.т.н., доцент Байдакова Е.В.
Baydakova E.V.*

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Брянск, Россия 243345 Брянская область
Bryansk State Agrarian University

Реферат: Проведены обследования источников питьевого водоснабжения в западных районах Брянской области. Постепенное дорабатывание, совершенствование водоотводной системы позволяет избежать перерасхода средств, точнее «нащупать» вариант системы оптимального регулирования цезиевого и водного режимов

Summary: Surveys of drinking water supply sources in the Western regions of the Bryansk region were conducted. The gradual earning, improvement of the drainage system allows to avoid overspending, more precisely "grope" option of optimal regulation of cesium and water regimes.

Авария на Чернобыльской АЭС нанесла колоссальный вред огромной территории страны - погибли люди, множество населенных пунктов прекратили существование, значительные площади сельскохозяйственных угодий не используются, опустели фермы, остановлены промышленные предприятия. Но жизнь на этих территориях продолжается и нужно учиться оценивать воздействие радиоактивного облучения и правильно от него защищаться.

Население, проживающее на радиоактивно загрязненной территории, получает облучение одновременно от нескольких источников:

- а) внешнее γ -облучение от загрязненной радионуклидами почвы;

б) внутреннее облучение при ингаляционном поступлении загрязненной радионуклидами пыли;

в) внутреннее облучение от радионуклидов, содержащихся в питьевой воде;

г) внутреннее облучение от радионуклидов, поступивших с пищей растительного происхождения;

д) внутреннее облучение от радионуклидов, поступивших внутрь человека с продукцией животноводства.

Ингаляционное поступление ^{137}Cs составляет единицы процентов и менее от вклада за счет внешнего поступления [1] и его можно исключить из рассмотрения.

Наши обследования источников питьевого водоснабжения в западных районах Брянской области в 2005-2006гг. выявили лишь отдельные колодцы в населенных пунктах, которые загрязнены ^{137}Cs сверх нормы. Их можно исключить из водопользования или перейти на мелко трубчатые колодцы, обеспечивающие более высокое качество питьевой воды при невысокой стоимости строительства колодца.

Эффективную среднегодовую дозу D жителей населенного пункта, далее (н.п.) определяют как сумму дозы внешнего излучения $D_{\text{внеш.}}$ и внутреннего облучения $D_{\text{вн.}}$:

$$D = D_{\text{внеш.}} + D_{\text{вн.}}$$

Поскольку дозиметрический контроль в зоне Чернобыльской аварии показал, что эффективная средняя годовая доза у детей различных возрастных групп в 1987-1992гг. не превышала среднюю дозу у взрослых жителей того же н.п., Ильин Л.А и др. [2] предложили в качестве средней дозы у всех жителей н.п. принимать среднюю дозу у взрослых.

Доза внешнего облучения населения характеризуется следующими факторами:

а) поглощенной дозой в воздухе на высоте 1м над поверхностью земли, на величину которой влияет поверхностная активность выпавших радионуклидов, заглубление радионуклидов в почву, вертикальная и горизонтальная миграция радионуклидов, их физический распад;

б) антропогенными факторами, зависящими от воздействия человека на природу при выполнении производственных операций, от защитных свойств жилых и производственных зданий;

в) коэффициентом перехода от измеряемой мощности дозы в воздухе к величине эффективной дозы.

Уменьшение эффективной дозы внешнего облучения в зимний период времени по сравнению с ее величиной в летний для различных групп населения оценивается по рекомендации [3] в пределах 0,45-0,6. Период снеготаяния в загрязненных регионах России рекомендуется принимать в среднем около 5 месяцев.

По данным [3] в течение 1986-91гг. коэффициент перехода (к.п.) радионуклидов в растения через корневую систему и через корм в животные продукты, полученные на дерново-подзолистых и черноземных почвах, характерных для загрязненных регионов России, убывал, а начиная с 1991-92гг. снижение к.п. ^{137}Cs замедлилось. В течение 1993-95гг. снижение не выявлено, поэтому можно вос-

пользоваться для расчетов значениями к.п. для 1993-95гг., приведенными в таблице 3.2 [3].

Среднегодовое поступление радионуклидов ^{137}Cs в организм жителей загрязненных территорий с полным рационом питания эквивалентно потреблению ими молока (эквивалент продуктов животного происхождения) и картофеля (эквивалент продуктов растительного происхождения) [3]. Количество этих продуктов определено по данным опросов местных жителей.

Федеральный закон №3 «О радиационной безопасности населения», принятый от 09.01.96г. предписывает ограничение облучения населения 1 мЗв в год.

Сельское население проводит на открытой местности большую часть времени суток. Жилые дома, в основном, являются одноэтажными и менее защищенными, чем городские дома. Доза внешнего облучения является для сельских жителей преобладающей. Предлагаемые инженерные мероприятия по ускорению поверхностного стока направлены, прежде всего, на снижение дозы внешнего облучения. Особенно необходимы мероприятия ускоряющие сток на водораздельных площадях, где преобладают небольшие уклоны, много замкнутых понижений и у подножия склонов, где уклоны снова уменьшаются.

На территориях с густой гидрографической сетью талые воды весной и ливневые воды летом беспрепятственно стекают в балки, овраги, реки и как показали наши многочисленные полевые обследования, уносят с собой радионуклиды так, что радиационный фон вдоль склона снижается по сравнению с водоразделом в несколько раз.

Защитные реабилитационные мероприятия целесообразно проводить в несколько этапов: сначала, на основе предпроектных изысканий, включающих обязательное наблюдение по створам за уровнями радиации в течение 1-2 лет, проектируется разреженная сеть собирателей, трассируя их поперек направления потока. По данному проекту выполняется строительство, и проводятся в дальнейшем 2-3 года производственные исследования работы сети каналов, ускоряющих поверхностный сток, в ходе которых по изложенной выше методике определяются скорости изменения уровня радиации, отдельные составляющие баланса радионуклидов и намечаются площади, где необходимо усилить осушение и дополнить сеть собирателей.

Затем выполняется второй этап проектирования, строительства и производственных исследований, затем третий и т.д.

Постепенное дорабатывание, совершенствование водоотводной системы позволяет избежать перерасхода средств, точнее «нащупать» вариант системы оптимального регулирования цезиевого и водного режимов. Поэтапная технология строительства, совершенствования и реконструкции проводящей и регулирующей сети представляет повышенные требования к проектным и эксплуатационным организациям, к проведению предпроектных изысканий и производственным исследованиям в процессе эксплуатации.

Литература

- 1 Байдакова Е.В., Байдаков Е.М. Цеолиты как средство очистки воды от радионуклидов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. №1. С. 62-67.
2. Василенков В.Ф., Байдакова Е.В. Математическая модель передвижения радионуклидов в почве // Проблемы природообустройства и экологической безопасности: материалы XVI Межвузовской научно-практической конференции. Брянск, 2003. С. 55-57.
3. Байдакова Е.В. Моделирование процесса распределения Цезия-137 по территории // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2008. № 4. С. 128-133.
4. Василенков В.Ф., Василенков С.В. Удаление радиации в загрязненных цезием населенных пунктах // Проблемы энергообеспечения, информатизации и автоматизации, безопасности и природопользования в АПК VIII: Международная научно-техническая конференция / под ред. Л.М. Маркарянц. Брянск, 2014. С. 66-77.
5. Устройство для определения уровня прозрачности воды: пат. 152969 RUS / Кровопускова В.Н., Василенков В.Ф., Василенков С.В. 26.11.2014.

УДК 574:628.4.04-405

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЖИЛЬЕ. РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕЦИКЛИРОВАНИЕ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ *ECOLOGICAL HOUSING. RESOURCE CONSERVATION AND RECYCLING HOUSEHOLD WASTE*

Василенков Валерий Фёдорович

Vasilenko V. F.

научный руководитель, доктор технических наук, профессор БГАУ, г. Брянск
scientific Director, doctor of technical Sciences, Professor, Bransk

Ушаткина Дарья Андреевна

Ushatkina D.A.

студентка 1 курса магистратуры, кафедра природообустройства
и водопользования, г. Брянск

1st year student of master's degree, Department of environmental engineering and water
use, Bryansk

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Брянск, Россия 243345 Брянская область

Bryansk State Agrarian University

Реферат: В статье рассматривается перспективное направление проектирования экологических домов. В начале автор показывает развитие понятия "дом" в нескольких эпохах. Далее выделяет основные виды энергоэффективных жилищ. Затем непосредственно характеризуется ресурсосбережение и рециклирование

бытовых отходов. Заканчивая, автор рассматривает экологическое строительство в европейских странах и США. В заключение, анализируется состояние и перспективы развития экожилья в России.

Summary: The article considers the perspective direction of designing eco-friendly houses. In the beginning, the author shows the development of the concept of "home" in several eras. Further highlights the main types of energy-efficient housing. Then directly characterized resource saving and recycling of household waste. In conclusion, the author considers ecological construction in European countries and the USA. In conclusion, the state and prospects of eco-tourism development in Russia are analyzed.

Введение

Не так давно бытовало мнение, что в случае, если мы хотим избежать ущерба, наносимый природе, то вариацией жизни с современными бытовыми условиями могло бы стать возвращение в пещеры. Другими словами вред, наносимый экологии, маскировался как неизбежность ради бытовых удобств. На данный момент мы понимаем, что это не так.

Развитие науки и технологий выявили альтернативный вариант, в котором возможно строительство жилищ с достойными условиями и способностью минимизировать нагрузку на биосферу.

В данной статье описывается проблематика пути перехода к экологичным жилищам. Это достаточно объемная тема, но в данной работе основное внимание будет направлено на очистку бытовых стоков и их последующее повторное использование в рамках автономного жилья.

В век тотальной глобализации, наш язык постепенно теряет идентичность, разбавляется иностранными словами, да и наши слова теряют, заложенный изначально, сакраментальный смысл. Например, "дом" - слово ничем не примечательное, да и как объект не несет какой-либо смысловой нагрузки (исключая "отчий дом" и т.п.). Но так было не всегда, отношение к данному слову и сам объект менялись с течением времени. Так в древности, в понятие ДОМ вкладывался некий символизм : "Мы создаем себе дома, а затем они создают нас". То есть дом воспринимался не как жилье или пристанище, а как важный символ существования, влияющий на человека, его развитие и сознание. Даже в Библии "дом" самое встречающееся слово.

Далее, в доиндустриальной эпохе, были распространены малоэтажные строения с прилегающим участком земли, обогреваемые печным отопление, с минимальными удобствами, на современный взгляд. Жилье было автономно, с относительно низкой экологической вредностью, не отделяло человека от окружающей природы, но не имело в должной мере хороших санитарно-гигиенических условий.

Теперь рассмотрим индустриальную эпоху. Здесь жилье нуждается в наличии инженерных сетей и отраслей промышленности, поддерживающих их. Поэтому многоэтажные дома являются терминальными сооружениями для инженерных сетей. Современная застройка причиняет экологический ущерб непосредственно и через инфраструктуру, обслуживающий ее производственный сектор. Данный ущерб огромен, поэтому жилье этой эпохи антиэкологично.

В данном контексте кажется сомнительным борьба экологических организаций с промышленными загрязнениями, поскольку это борьба зачастую ведется с последствиями, а не причинами. Высокий уровень удобств, санитарных условий не может уравновесить вред наносимый природе. Общий характер развития многоэтажной застройки антиэкологичный, антигуманный и тупиковый.

Сейчас стали появляться дома иного типа - экологические, которые, возможно, станут типичными для постиндустриальной эпохи.

Если вкратце охарактеризовать экодом - это индивидуальный или же блокированный дом с прилегающим участком земли, являющийся ресурсосберегающим и малоотходным, здоровым, благоустроенным и неагрессивным природной среде.

Данные параметры достигаются внедрением автономных или небольших коллективных инженерных систем жизнеобеспечения и рациональной конструкцией дома. Важно отметить, что данные качества присущи не только строению, но и всему жилому комплексу, включая инженерные системы.

Когда же зародилась идея экологического дома?

История современных экодомов начинается с энергетического кризиса 70-х годов, с проектирования энергоэффективных сооружений. Производству и потреблению энергии всегда сопутствует экологический ущерб, которого, вероятно, не получится избежать и в будущем. Энергетическая отрасль лидирует по степени негативного воздействия на окружающую среду. Данный ущерб носит комплексный характер, нанося ущерб всей биосфере. И за счет сокращения энергопотребления в жилищном секторе вред можно снизить, не ухудшая жизненные условия.

Первоначально рассматривалась непосредственная экономия энергии, но затем возникла необходимость в энергоэффективности. Эффективное использование энергии хорошая основа экологического дома. И потенциал энергоснабжения велик, так как на жилищный сектор приходится порядка треть всей потребляемой энергии.

По показателю энергоэффективности дома можно охарактеризовать следующим образом. *Жилье переходного типа* - потребляют значительно меньше энергии на отопление, чем в другом среднестатистическом доме. *Жилье нулевого теплопотребления* - отличная система теплоизоляции, поэтому нет необходимости в отопительной системе. Затем *энергоавтономное (энергосамодостаточное) жилье* - покрывающее все энергетические нужды индивидуальными или коллективными ВИЭ, не получая энергии извне. И *энергоизбыточное жилье*, которое может экспортировать энергию, уже есть такие примеры.

Неагрессивное к окружающей природной среде жилье не может быть только энергоэффективным, но и должно эффективно использовать природные ресурсы, поскольку в него кроме энергии поступает вода, так же оно генерирует отходы (бытовой мусор и сточные воды). И в цикле очистки и подачи воды, отведение стоков задействованы крупные технические системы, наносящие вред среде.

На сегодняшний день бытовое потребление воды на человека, согласно СНиП 2.04.01-85*, составляет 150-360 л/день. И уже сейчас возможно сократить этот показатель, применяя водосберегающую сантехнику и водозаконочные бытовые процессы. При подобном снижении становится реальным водоснабжение жи-

лиц от индивидуальных или коллективных источников (скважина). Так же рациональна подача воды в дом с разной степенью очистки, для разных видов ее использования. Стокоочистные установки, индивидуального типа, также целесообразно делать с дифференцированными входами для различных видов загрязненных вод. Так возможна очистка стоков до состояния, пригодного для полива культур на придомовом участке. Вода будет доочищаться, проходя через почву, и обогащать ее органикой. Также биологические пруды и площадки могут служить эффективным средством доочистки.

Поступающая из скважин вода, обычно, сразу пригодна для употребления, но все же она так же может содержать большое количество железа и уже необходима дополнительная очистка воды.

Выбирая способ обезжелезивания приходится учитывать, что фильтры безреагентного типа актуальны для водоснабжения из глубоких скважин и при содержании железа не более 20 мг/л, в остальных же случаях эффективны реагентные установки. И следует рассмотреть непосредственные преимущества каждого вида очистки.

Для безреагентного способа это:

- простая конструкция установки;
- автоматический режим работы;
- восстановление фильтрующих способностей происходит только за счет промывки водой, без использования реагентов, что не влечет дополнительных расходов на обслуживание системы очистки;
- доступная цена оборудования.

Для реагентного способа очистки воды основными преимуществами следует считать:

- высокая эффективность очистки при соответствующей производительности установки;
- большой эксплуатационный ресурс;
- простое обслуживание;
- автоматический режим работы;
- способность удалять не только соединения железа, но и сероводорода, марганца и других.

Недостатком этого способа является необходимость периодической замены реагентной засыпки (раз в несколько лет) и более высокая цена, чем у безреагентного способа.

Подробнее рассмотрим каждый способ.

Безреагентный - самый безопасный и популярный способ очистки. Основывается на принципе аэрации https://alfatep.ru/upload/medialibrary/9f1/reagentnaya_i_bezreagentnaya_ochistka_vody_03.jpg, то есть активном использовании кислорода в процессе окисления железа содержащегося в воде. После обогащения, вода попадает в обезжелезиватель, в котором и происходит удаление железа. Этот способ абсолютно безопасный, не требующий дополнительных эксплуатационных затрат, и наиболее часто используется в системах водоснабжения загородных домов, обеспечиваемых из скважин.

Конструктивно, безреагентные установки состоят из емкости для воды с фильтрационным элементом, аэрационной установки, компрессора. По принципу работы делятся на установки периодического и постоянного действия. Первые отличаются тем, что в момент промывки, они не продолжают очищать воду. Но при этом система водоснабжения полностью функционирует, только вода, льющаяся из крана, будет неочищенной в этот период. Для удобства эксплуатации таких установок их, как правило, программируют таким образом, чтобы период промывки происходил в момент наименьшего водопотребления.

Использование аппаратов постоянного действия не прекращает подачу очищенной воды в систему даже в момент промывки – это обеспечивается наличием двух фильтрующих элементов, которые работают по очереди.

В зависимости от исходного состояния воды, в безреагентных установках может производиться индивидуальный подбор фильтрующих элементов, что позволяет добиться высокой степени очистки для питьевой воды.

Но не всегда использование безреагентных установок позволяет достигнуть нужного результата, поэтому появляется необходимость в системах с более сильным окислителем – реагентных, и как понятно из их названия, принцип работы в этом случае основан на использовании специальных химических веществ, например, гидрохлорида натрия. Так как нет необходимости в процессе окисления, в таких установках отсутствует аэрационная колонна, но появляется насос, ответственный за дозировку реагента при очистке воды.

Конструктивно, реагентные установки представляют собой емкости с предварительной засыпкой реагентом (засыпкой). Размер столбовидной колонны определяется производительностью, которая, в свою очередь, зависит от объемов водопотребления и состояния воды. В очистительную установку также включаются и два других обязательных элемента: управляющий клапан, снабженный контроллером и специальный бак для реагента.

Процесс очистки представляет собой пропускание сквозь слой реагента, в результате которого происходит окисление железа, а также и других элементов, в том числе и марганца, сероводорода и т.д. В итоге, очистка завершается выпадением в осадок полученных соединений (окисей).

Эксплуатация реагентных установок отличается удобством и в первую очередь за счет полной автоматизации всех процессов, которые можно заранее запрограммировать. Запуск режима восстановления лучше производить в тот период времени, когда забор воды из системы водоснабжения минимальный, например, ночью, или, наоборот днем, когда все члены семьи на работе или учебе.

Промывка с целью восстановления фильтрующих способностей реагента заключается в утилизации накопившихся твердых окислившихся частиц в канализационную систему. В качестве катализатора восстановления чаще всего используется раствор перманганата калия.

При этом надо учитывать одну особенность работы реагентной установки: при режиме восстановления и промывки пользование системой водоснабжения не прекращается, но при наличии станции биологической очистки стоков его, по возможности, следует свести к минимуму, чтобы не допустить гибели живых микроорганизмов. Или, как вариант, организовать сброс через дополнительную

емкость для отстаивания. На сегодняшний день на рынке можно выделить реакгентные установки марок WiseWater, отечественной Atoll и компании «Alfater».

После очистки нагревать воду для бытовых целей возможно от солнечных водонагревателей, в теплый период, а в холодный - с помощью теплонасосов и сбросного тепла электрогенератора и других энергоприборов.

Кроме очистки воды, в экологических домах предусматривается сокращение бытовых отходов. Это возможно за счет переработки органики непосредственно в компостных ямах (ящиках) или же в биотуалетах. Принцип один и тот же, так как биотуалет представляет собой наклонную камеру для компостирования, в которой аналогичные процессы перегнивания идут в интенсифицированном виде. Через каждые 1,5-2 года через специальный люк забирается концентрированное удобрение, готовое к применению. При наличии системы очистки стоков, осадок, полученный при очистке, таким же может там утилизироваться. Есть безводные модели, поэтому расход общего водопотребления можно снизить.

Помимо выше перечисленного, в каждом жилом доме есть огромное количество твердых бытовых отходов (ТБО). Общий объем бытовых ТБО сопоставим с промышленным и проблема их утилизации на свалках одна из острых во многих странах мира. Фактор ТБО значим еще и по тому, что значительная часть отходов результат производства потребительских товаров и услуг. Поэтому важно использовать материалы, которые подвергаются вторичной переработке. Сжигание бытовых отходов не экологично, так как загрязняется воздух.

Использование бытовых отходов в качестве вторсырья является наиболее приемлемым экологическим и экономическим решением. Данный процесс получил название рециклирование.

Процесс состоит из трех этапов - учет требований рециклирования на стадии проектирования и производства, отдельный сбор отходов в местах их образования (в т.ч. в жилом секторе), система сбора вторичных ресурсов и возврата их в производство.

Если придерживаться данного подхода, в перспективе возможно исчезновение бытового мусора как такового.

Проблема достижение безотходности производства, как основная задача, некорректна, поскольку шкала отходности не имеет нуля, она относительна. Можно лишь сравнивать отходность одних технологий с другими. Безотходность это лишь отвлекающий пропагандистский миф. Если рассматривать любой случай "безотходности" выявляется что количество отходов снижено или же они несколько обезврежены. Следовательно, не может быть полностью экологически чистых товаров, ведь любое производство сопровождается экологическим ущербом. Можно лишь говорить о сравнительно экологически чистом производстве.

Треть состава ТБО приходится на пищевые отходы, половина - бумага, текстиль, картон. Остальное - это керамика, резина, полимеры, стекло. Тара и упаковка составляет 30% от общего веса мусора и 50% от объема. Так же заметную часть объема мусора составляют крупногабаритные отходы (КБО) - это мебель, бытовая техника.

В экожилье отсутствие бытового мусора - системное свойство, так как оно проявляется в "экодомовых" поселениях, в условиях грамотной адаптации про-

мышленного производства и коммунального хозяйства. При этом на уровне дома может быть снижено количество и токсичность отходов, за счет сортировки и первичной переработке внутри дома.

Во многих странах рециклирование успешно внедряется. Например, в Сиэтле 77% отходов используется как вторичное сырье, в одном из городов штата Нью Йорк данный показатель доведен до 84%.

В СССР осуществлялись программы по рециклированию некоторых видов ТБО, однако в последующие неблагоприятные периоды они практически были свернуты.

Для более полного представления объемов экологизации жилищного строительства, рассмотрим примеры функционирующих экодому и экологической политики в других странах.

Финляндия

В девяностых годах в Финляндии построено более 20 энергоэффективных домов.

В 1999-2001 гг. на окраине Хельсинки был построен экспериментально-демонстрационный экологический район площадью на 1700 жителей. Его строительство осуществлялось в соответствии с программой европейского сообщества Thermie.

В домах предусмотрены, в том числе, низкотемпературные системы отопления (теплый пол), что позволяет эффективно использовать тепло обратной воды из системы централизованного теплоснабжения. Системы вентиляции включают установки рекуперации тепла и предварительный подогрев приточного воздуха солнечным теплом. Широко применяются солнечные водонагревательные устройства, с их помощью готовится треть всей потребляемой жителями горячей воды. Солнечные коллекторы вмонтированы в крыши домов.

Дома в поселке имеют улучшенную теплоизоляцию. Стеновые деревокаркасные панели изготавливались на заводе с использованием утеплительного материала, полученного из отходов макулатуры. Контроль температуры и учет тепловой энергии в домах осуществляется на уровне отдельного помещения. Благодаря перечисленным нововведениям на отопление зданий затрачивается в среднем 100 кВт-ч/м²-год, в то время как дома, построенные в Финляндии в 90-х годах имеют теплопотребление на уровне 160 кВт-ч/м²год.

Германия

Количество построенных домов следующего поколения – нулевых по отопительному энергопотреблению в Германии измеряется уже многими сотнями. Отдельные дома потребляют 5 кВт-ч/м² в год теплоты, это означает, что будучи перенесенными в среднероссийские условия, они также смогут обходиться без отопления. Строительством поддерживается программа, принятая на уровне Европейского союза, например, программой CERNEUS – «Эффективные по себестоимости пассивные дома как европейский стандарт». Строителям и заказчикам энергоэффективных домов практически всегда предоставляются государственные субсидии и льготы.

Один из первых пассивных (с нулевым теплопотреблением) домов был построен в начале 90-х годов XX века в Дармштадте, в 50 километрах южнее

Франкфурта. Он потребляет в год менее 15 кВт·ч/м² тепла. В системе вентиляции, кроме обычного рекуператора, установлены подземные пластиковые трубы для приточного воздуха. Этот прием, традиционный для Германии, позволяет зимой предварительно подогреть приточный воздух теплом земли. Таким образом, практически воздухонепроницаемый дом постоянно имеет большой приток свежего воздуха, почти без затрат энергии. Свежий воздух направляется в те помещения, где находятся люди и в зависимости от их количества. За этим следит автоматическая управляющая система, получающая сигналы от измерителей концентрации углекислого газа.

Канада

В канадском доме подход к решению проблемы экономии топливных ресурсов и энергии предполагает:

- уменьшение теплопотерь здания;
- использование энергии, выделяемой различными источниками домового тепла;
- использование возобновляемых источников энергии.

Так, канадская фирма «Concept Construction» построила 20 энергоэффективных домов в провинции Саскачеван, климатические условия которой характеризуются зимней расчетной температурой -34,5°С и 6,1 тыс. градусо-дней отопительного периода. Это соответствует среднесибирским условиям. В домах «Concept Construction» предусмотрены различные конструктивные меры по сокращению теплопотерь. Основными из них являются:

- усиленная теплоизоляция наружных стен и перекрытий (соответственно в 3 и 2 раза выше нормативной);
- обеспечение паронепроницаемости наружных стен полимерной пленкой;
- применение теплообменников для нагрева поступающего свежего воздуха теплом удаляемого;
- использование солнечной энергии.

Научным центром северного строительства на севере Канады построен энергоэффективный дом для условий вечной мерзлоты. Двухэтажный дом установлен на четырех опорах, имеет теплосберегающие двойные окна с аргоновым заполнением, систему регенерации тепла, биореактор для переработки органических отходов в удобрения, индивидуальную установку очистки сточных вод.

США

С целью стимулирования использования ВИЭ для оснащения домов еще в 1977 г. в США был принят закон, согласно которому кредиты домовладельцам, устанавливающим дополнительную теплоизоляцию, выдавались с дополнительной скидкой в 25% для первых потраченных 800 долларов и 15%-ной скидкой на последующие 1400 долларов. Компании получали 10%-ную скидку на подобные мероприятия. Любая семья, устанавливающая солнечные обогревающие коллекторы, получает 40%-ную налоговую скидку на первые потраченные 1000 долл. и 25%-ную скидку на последующие 6400 долл.

В качестве примера рассмотрим двухэтажный суперизолированный дом в относительно холодном климате штата Миннесота. Здание имеет трапециевидную в плане форму с широким фасадом, обращенным на юг. Остальные фасады нахо-

дятся в земле, т.к. участок поднимается к северу. Элементами пассивного солнечного отопления служат витражи и оранжерея южного фасада с тройным остеклением проемов, массивные бетонные стены и кирпичные полы. Вход в дом — с промежуточного уровня. Вдоль северной стены расположены нежилые помещения. Для уменьшения энергопотребления использован дифференцированный режим эксплуатации помещений. На первом этаже располагаются гостиная, кухня, столовая, которые требуют наибольшего отопления в дневное время, на втором этаже — спальни, пик потребления тепла в которых приходится на вечернее и ночное время. Теплопоступление регулируется системой клапанов и вентканалов. Для горячего водоснабжения имеются водяные коллекторы. Вертикальная вентиляция организована через двухсветную оранжерею и фонарь верхнего света. Плоскость остекления защищена от летнего перегрева специальным навесом.

СССР и Россия

В Советском Союзе осуществлялся ряд проектов по использованию ВИЭ для энергоснабжения домов. Исследования и экспериментальные работы по использованию солнечной и ветровой энергии для отопления и горячего водоснабжения жилых домов проводились в основном в южных районах. Было построено несколько десятков опытных индивидуальных жилых домов с различными системами солнечного теплоснабжения. Один из них был построен под Ереваном. Опытная эксплуатация дома показала, что за счет солнечной энергии покрывалось 50 – 60% нужного дому тепла. Общим недостатком проектов являлась низкая степень утепленности домов.

В настоящее время в России принята программа развития ВИЭ, но в ней, во-первых, предусмотрено мизерное финансирование; во-вторых, отсутствуют проекты по строительству энергоэффективных домов с использованием установок возобновляемой энергетики. Другой формой официальной поддержки энергоэффективных проектов являются демонстрационные зоны высокой энергетической эффективности. В их рамках также не нашлось места строительству энергоэффективных домов.

Почти все, что сделано за последние десять лет, достигнуто усилиями отдельных групп энтузиастов. Их слабое место – недостаток средств.

Не смотря на сложившееся мнение, проблема экологизации материального потребления является более важной, чем продуцирование загрязнений и сокращение потребления ресурсов промышленностью, поскольку потребительский сектор поддерживается половиной всего производственного потенциала, следовательно ущерб этой части производства должен быть отнесен за счет жилого сектора. Причем промышленность связанная с обслуживанием жилья и быта, как правило, наиболее технологически отсталая, ресурсоемкая и загрязняющая.

Для обслуживания экожилья будут преобладать малоотходные высокотехнологичные предприятия. Тем самым снизится объем производственных отходов.

Так же отходы необходимо рассматривать с качественной стороны. Когда остаток ТБО, не подлежащий рециклированию, мал и состоит из разлагающихся и инертных веществ он не всегда превышает порог безопасности и экодом станет практически безотходных.

Географической особенностью России является ее северное расположение и огромная протяженность. Более 80% территории относится к северным районам, поэтому энергоэффективность жилого сектора имеет особое значение. Экострое-ние необходимо и есть условия для развития данных проектов. Это объясняется жилищной проблемой, необходимостью конверсии ВПК и одновременным нали-чием многих необходимых технологий, безработицей, низкой энергоэффективно-стью экономики. Поэтому интенсификация жилищного строительства является эффективным средством повышения уровня жизни и вывода экономики из кри-зисного состояния.

Строительство экологического жилья - стратегически важная научно-техническая, экономическая, социальная и политическая тенденция. На данный момент она только развивается. Страны, которые раньше продвинутся по этому вопросу, будут в преимуществе, поскольку решатся многие болезненные пробле-мы современного общества.

Очевидно, что чем скорее мы перейдем на экожилье, тем лучше, но реаль-ность такова, что придется для начала пройти переходный период. Он не может быть коротким, мы должны подготовить производство, переориентировать рынок, подготовиться и научиться экологическому образу жизни.

Некоторая часть жилого фонда способна переориентироваться, другая же по-степенно будет замещаться экологическим жильем. Этот процесс займет десяти-летия, однако достаточно быстро появятся первые положительные подвижки. Безусловно, данная идея эффективная и многообещающая, требует приоритетного финансирования для ее развития. Она значима для национальной безопасности и развития государства.

В заключение, отметим, что строительство экологичного жилья возможно в любой точке мира. Здесь нет необходимости в каких-либо специфичных или трудновыполнимых условиях, лишь сравнительно небольшие средства, покрыва-ющие строительство первых домов нового типа. А затем процесс будет самораз-виваться. Параллельно начнется переориентация рынка, непосредственно произ-водства на удовлетворение спроса на материалы и комплектующие экододомов. Та-ким образом, концепция экожилья вполне реальна и является важным шагом на пути решения экологических проблем.

Список литературы

1. Монографии:

Лапин Ю.Н. Автономные экологические дома. М: Алгоритм, 2005. 416 с.

Лапин Ю.Н. Экожилье - ключ к будущему. М: Пробел, 1998. 168 с.

2. Нормативные акты:

СНиП 2.04.01- 85* Внутренний водопровод и канализация зданий

ОЦЕНКА МАССОПЕРЕНОСА ^{137}Cs ИЗ ПОЧВЫ ПРИ ИСПАРЕНИИ ВОДЫ
EVALUATION of MASS transfer of ^{137}Cs FROM SOIL by EVAPORATION of WATER

Васиденков В.Ф., Василенков С.В.

Vasilenko V. F., Vasilenko S. V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Брянск, Россия 243345 Брянская область

Bryansk State Agrarian University

Реферат: Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования средств оросительных мелиораций для целей очищения радиоактивно загрязненных почв в процессе испарения поливных вод.

Summary: The results obtained indicate the possibility of using irrigation reclamation for the purification of radioactively contaminated soils in the process of evaporation of irrigation water.

Процесс выхода мигрирующих химических элементов из системы «почва-растение – атмосфера», несмотря на свою значимость, изучен слабо.

В работе /1/ назван ряд зарубежных и отечественных ученых, занимавшихся этой проблемой.

В настоящее время считается, что одним из самых эффективных методов очистки жидких радиоактивных отходов является метод дистилляции. Дистилляция осуществляется в выпарных аппаратах, которые даже если оборудованы фильтром, не обеспечивают получение совершенно нерадиоактивного дистиллята /2/.

В требованиях к качеству дистиллированной воды по ГОСТ 6709-53 допускаются примеси: сухой остаток 5 мг/л, сульфаты 0,5 мг/л, кальций 1 мг/л и др. /3/.

Многочисленные сведения из научной литературы свидетельствуют, что незначительные количества химических элементов испаряются вместе с водой в нелетучих и летучих формах.

Наиболее распространенные радионуклиды в западных районах Брянской области ^{137}Cs и ^{90}Sr могут существовать в почвенных растворах в летучих и нелетучих формах. Содержание радионуклидов в почвах ничтожно мало. Масса ^{90}Sr , соответствующая скорости распада в 1 Ки, равна 7 мг, а радиоактивного ^{137}Cs 11,5 мг. Высокая активность в 1 Ки и выше на загрязненных территориях, пострадавших от Чернобыльской аварии, зафиксирована только на площадях 1 км². Вынос мизерного количества радионуклида по массе в процессе испарения может существенно отразиться на общем уровне концентрации радиоактивных веществ в почве.

Радиоактивному загрязнению после Чернобыльской аварии подверглись 19 областей Российской Федерации и наиболее интенсивно Брянская область, в которой оказалось загрязненными 22 административных района с численность населения 484 тыс. человек. В наиболее загрязненном Новозыбковском районе содер-

жание радиоцезия в почвенном покрове после аварии увеличилось в 700-1000 раз. Плотность загрязнения почв области в до аварийный период составляла 0,01-0,06 Ки/км².

Погодные условия по данным метеостанции при Новозыбковской опытной станции ВНИИА за 80 лет следующие /4/.

Теплый период начинается 29.03. и заканчивается 14.11. Осадков за год в среднем выпадает 582,6 мм, за период вегетации (май – сентябрь) – 316,4 мм. Зафиксированы случаи, когда за месяц не выпадало ни одного дождя, но увлажнение почвы к началу вегетации в пахотном слое обычно составляет 70 мм, в метровом – свыше 200 мм. Средне – многолетние значения гидротермического коэффициента в мае 1,1÷1,3, июне – 1,3÷1,4, июле 1,2÷1,5, августе 1,2÷1,3, сентябре 1,4÷1,5. Средне – многолетние температуры воздуха в апреле 6,9⁰С, в июне 9,6⁰С, в сентябре 0,4⁰С. Абсолютный максимум температуры поверхности почвы за 80 лет зафиксирован в июле 2001-2002 - 60⁰С. В настоящее время дозы внутреннего облучения населения на дерново-подзолистых песчаных, супесчаных почвах составляет 60-80% от общей дозы облучения, а на дерново-подзолистых почвах суглинистого гранулометрического состава 10-15%.

Основным дозообразующим радиоизотопом на территориях, загрязненных Чернобыльскими выбросами, считают ¹³⁷Cs. Долгоживущий изотоп стронций – 90 на территории области выпал в незначительных количествах.

Основные концентрации цезия – 137 сосредоточены в верхнем 0-10 см слое почв, если почва не распахана. Образцы почв для лабораторных исследований отбирались на целинных дерново-подзолистых пылеватых песчаных почвах из верхнего 10 см слоя на территории населенного пункта Колодезский Новозыбковского района, попавшего в зону отселения после аварии на ЧАЭС. Исходная удельная активность 12135-13663 Бк/кг (сухой почвы). Она определялась на радиометре РУБ – 01П с блоком детектирования БДКГ-03П.

Территория западных районов Брянской области, загрязненных радионуклидами, часто заболочена или переувлажнена. На ней в 60-80 годы построено множество осушительных систем. На некоторых из них осушительная сеть сочетается с оросительной.

Поливные нормы в наших опытах для приближения к реальному увлажнению несколько превышали влажность образцов при НВ. Радиоактивная почва насыпалась в размельченном состоянии в цилиндрические сосуды с площадью испарения 109,3 см². В первом опыте (1-ый сосуд) испарение осуществлялось без подогрева при комнатной температуре (12⁰ – 19⁰С). Было произведено 5 поливов по 450, 480 г. дождевой водой. Межполивные периоды (периоды испарения) длились 7-9 суток. После каждого цикла испарения почва вынималась из сосуда и определялась на радиометре ее удельная активность по слоям и активность нарастающим итогом от нижнего слоя к верхнему.

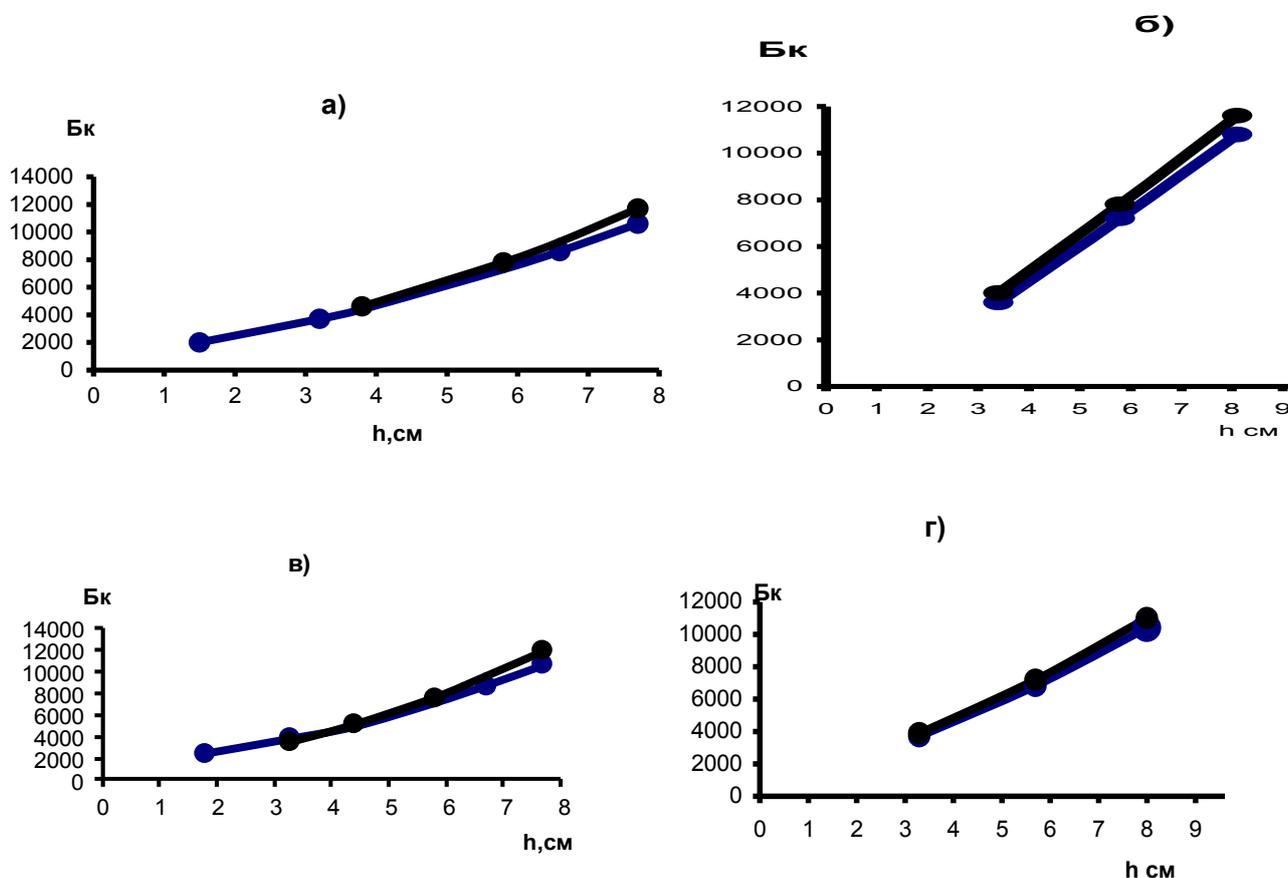
Во втором опыте (сосуд №2) испарение также проходило при комнатной температуре (12-19⁰С), внесено 5 поливных норм размером 450, 320, 200 г. В третьем опыте (сосуд №3) почва подогревалась снизу на электрокалорифере. Температура на поверхности почвы была 30-34⁰С, проведено 5 поливов нормами 480, 450 г дождевой воды. В четвертом опыте (сосуд №4) почва также подогревалась

снизу на электрокаларифере после внесения 5 поливных норм по 430, 320, 400 г. В пятом опыте (сосуд №5) почва помещалась под калорифер и ее подогрев осуществлялся сверху (температура поверхности почвы 30-37 °С). В днище сосуда были просверлены дырочки для стока излишней после полива воды. Внесены поливные нормы 400, 336, 330, 380, 380 грамм.

После каждого цикла испарения почва досушивалась до исходной сухости, при которой определялась начальная удельная активность образцов почвы. Перед засыпкой в сосуд Маринелли радиометра почва доводилась до сыпучего состояния и одинаковой плотности.

Все сосуды изначально засыпались почти одинаковыми по показателю радиоактивности почвами, но к концу 5 цикла испарения кривые распределения цезия по высоте сосуда становились слегка вогнутыми, т.е. ближе к поверхности испарения вынос цезия увеличивался (рис. 1 а, б, в, г, д). Отмечается прямая зависимость испарения цезия с водой от количества внесенной воды и температуры испарения. В пятом опыте нагрев осуществлялся с поверхности почвы и после двух суток испарения в каждом цикле на поверхности почвы образовывалась твердая сухая корочка толщиной 3 мм, препятствующая испарению. В четвертом и пятом циклах эта корочка разрыхлялась на глубину 0,3-0,5 см. Рыхление резко усилило испарение цезия. В первых трех циклах было вынесено 440,9 Бк, в двух циклах после рыхления – 641 Бк.

Характеристика условий опытов и итоги расчетов сведены в таблицу.



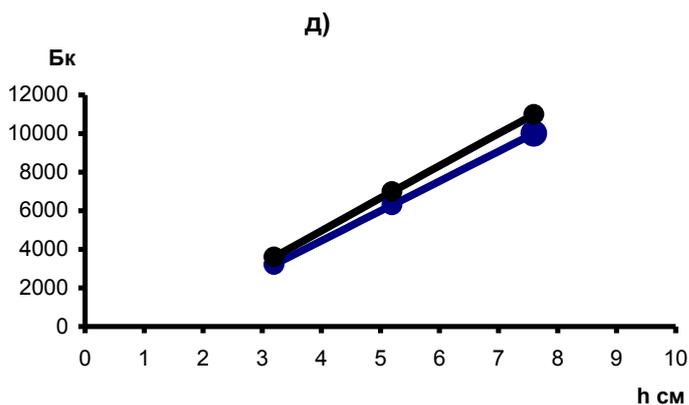


Рис. 1. Нарастание выноса цезия с испарением влаги в насыпных колоннах почвы

- а) без подогрева, внесено 2340 г воды
 - б) без подогрева, внесено 1490 г воды
 - в) подогрев снизу, внесено 2340 г воды
 - г) подогрев снизу, внесено 1870 г воды
 - д) подогрев сверху, внесено 1826 г воды
1. Верхняя кривая – исходная радиоактивность;
 2. Нижняя кривая – радиоактивность после 5 циклов испарения

Таблица 1. Вынос цезия – 137 из почвы с испарением воды

№ опыта	Условия опыта	T ⁰ на поверхности грунта	Слой грунта, см	Исходная активность в Бк	Продолжит. испарения сутки	Внесено воды в г	Слой испарения воды за 5 циклов мм	Слой испарения воды за 1 сутки мм	Вынос Cs-137, всего Бк	Вынос цезия за 1 сутки Бк	Плотность испарения Cs-137, кБк/м ²
1	Без подогрева	12-19 ⁰ С	7,7	11508,7	53	2340	21,4	4	663,2	12,5	60
2	Без подогрева	12-19 ⁰ С	8,1	11246,4	56	1490	13,6	2,4	491,4	8,8	45
3	Подогрев снизу	30-34 ⁰ С	7,7	11451,3	53	2340	21,4	4	764,8	14,4	70
4	Подогрев снизу	30-35 ⁰ С	8,1	11343,0	43	1870	17,1	4	387,0	9,0	35
5	Подогрев сверху с рыхлением почвы	30-37 ⁰ С	7,6	10597,6	46	1826	16,7	3,6	1081,9	23,5	99

Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования средств оросительных мелиораций для целей очищения радиоактивно загрязненных почв в процессе испарения поливных вод.

Литература

1. Байдакова Е.В., Байдаков Е.М. Цеолиты как средство очистки воды от радионуклидов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 1. С. 62-67.
2. Василенков В.Ф., Байдакова Е.В. Математическая модель передвижения радионуклидов в почве // Проблемы природообустройства и экологической безопасности: материалы XVI межвузовской научно-практической конференции. Брянск, 2003. С. 55-57.
3. Байдакова Е.В. Моделирование процесса распределения Цезия-137 по территории // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2008. № 4. С. 128-133.
4. Байдакова Е.В. Методика экспериментальных исследований распределение радионуклидов по территории // Проблемы энергетики, природопользования, экологии. Материалы международной научно-технической конференции. 2008. С. 3-6.
5. Байдакова Е.В., Байдаков Е.М. Использование цеолитов для очистки воды от радионуклидов // Агроконсультант. 2011. № 1. С. 29-35.
6. Василенков В.Ф., Мельникова Е.А. Математическая модель испарения почвенной влаги // Проблемы природообустройства и экологической безопасности: материалы XI Межвузовской научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 1998. С. 28-31.
7. Справочник химика. М.: Химия, 1968. Т. 5. 974 с.
8. Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф. Продуктивность пашни и реабилитация песчаных почв. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2006. 432 с.

УДК 626.826

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЖДРЕННОГО РАССТОЯНИЯ С УЧЁТОМ ИЗМЕНЕНИЯ ПОДДРЕННОЙ ТОЛЩИ МЕЛИОРИРУЕМОГО ТОРФЯНИКА

*DEFINITION MIDRANGE DISTANCES TO REFLECT THE CHANGES PRESENTED
STRATA RECLAIMED PEAT*

Дунаев А.И., А.И. Dunaev@yandex.ru

Dunaev A.I.

магистр Ушаткина Д.А.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Брянск, Россия 243345 Брянская область

Bryansk State Agrarian University

Реферат: *Рассматривается одно из особых условий строительства гидро-мелиоративных систем сельскохозяйственного назначения на торфяниках - учет уплотнения и осадки торфа при обосновании проектных параметров осушитель-*

ной сети. Освещается современное состояние исследуемой проблемы и актуальные вопросы, связанные с обоснованием и определением проектных параметров дренажа на осушаемых торфяниках. Приводится пример использования разработанной методики на практике – пример расчета расстояния между дренами.

Summary: One of the special conditions of construction of irrigation and drainage systems for agricultural purposes on peatlands is considered-the account of peat compaction and precipitation in the justification of the design parameters of the drainage network. The current state of the problem under study and topical issues related to the justification and definition of the design parameters of drainage on drained peatlands are covered. An example of using the developed technique in practice is given – an example of calculating the distance between the drains.

В процессе осушения торфяников происходит уплотнение торфа и его осадка по всей мощности торфяной залежи, что приводит к изменению многих водно-физических свойств торфа - увеличивается плотность, снижается коэффициент фильтрации, уменьшается водоотдача и пр. [1]. Наиболее подвержены этим изменениям верхние слои торфяника. Поддренная толща торфа также изменяется, но в значительно меньшей степени.

Значительной проблемой при проектировании гидромелиоративных систем на торфяниках является прогнозирование выше указанных изменений и учет их при обосновании проектных параметров осушительной сети.

Используемые в настоящее время методы обоснования и расчета междренних расстояний на торфяниках имеют следующие недостатки:

- охватывается только наддренная толща торфяника без учета того, что поддренная толща торфа также изменяется, хотя и меньшей степени;
- широко используются эмпирические формулы для оценки изменяющихся параметров и свойств торфяной залежи [1];
- многие параметры осушительной сети назначаются без исполнения расчетов – на основе практических рекомендаций и использования методов аналогии.

Такие методы подхода при обосновании параметров и исполнении расчетов зачастую не охватывают многие конкретные факторы, что снижает точность и надежность конечного результата по установлению размера междренного расстояния. Предлагаемая методика расчета позволит исключить многие выше указанные недостатки.

Суть нового расчётного метода заключается в следующем (см. рис.1):

1. Толща торфяника разделяется на два слоя - по уровню дна осушительной сети (для закрытого дренажа – по оси дренажных труб и на рис.1 показано пунктиром), а именно:

- а) *наддренный слой* – осушаемый, интенсивно используемый и подверженный существенным изменениям водно-физических свойств торфа;
- б) *поддренный слой* – неосушаемый и менее подверженный изменениям.

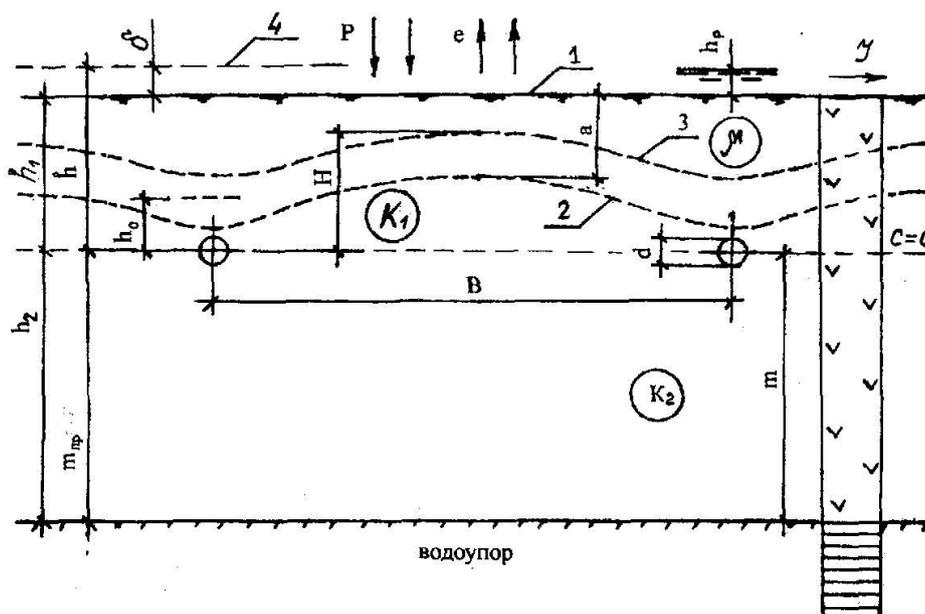


Рис. 1. Схема к расчету междреннего расстояния на торфяниках, подстилающихся водоупорными грунтами

1 - поверхность торфяника после осушения и исходное положение УГВ; 2 - положение депрессионной кривой к концу расчетного периода; 3 - расчетное (среднее) положение депрессионной кривой; 4 - поверхность земли до мелиорации.

2. В этом случае образуется схема двухслойной среды, которая рассчитывается по известной соотв. методике [2] – для случая расположения дренажа в верхнем слое. При использовании методики расчета, рекомендуемой соотв. СНиП [2] (см. прилож. 21), формула общих фильтрационных сопротивлений несколько упростится (так как параметр $C=0$) и будет иметь вид:

$$L_f = \beta \cdot \frac{K_2}{K_1} \cdot \frac{m}{\pi} \cdot \left[\ln\left(\frac{2 \cdot m}{\pi \cdot d}\right) + \frac{2 \cdot h_0}{m} \cdot \ln\left(\frac{4 \cdot h_0}{\pi \cdot d}\right) + \left(1 + \frac{2 \cdot h_0}{m}\right) \cdot L_i \right] + \frac{K_1 - K_2}{K_1} \times \frac{2 \cdot h_0}{\pi} \cdot \left[\ln\left(\frac{4 \cdot h_0}{\pi \cdot d}\right) + L_i \right], \text{ м} \quad (1)$$

где K_1, K_2 - прогнозируемые на осадку коэффициенты фильтрации торфа – соотв. наддренной и поддренной его толщи, м/сут.

3. В случаях, когда торф подстилается хорошо водопроницаемыми пластами (и при наличии многослойной среды), расчетная фильтрационная схема дополняется еще одним слоем – слоем изменяющейся поддренной толщи торфа. В таких случаях в расчетах широко используется формула водопроводимости пластов:

$$T = \sum (\kappa_i \cdot h_i), \text{ м}^2 / \text{сут}, \quad (2)$$

а расчет расстояния между дренами производится по соотв. методике и формулам многослойной среды [1].

Пример выполнения расчета

Исходные данные

Требуется определить расстояние между закрытыми трубчатыми дренами для условий, изображенных на рис. 1 - для схемы расположения торфа на водопорных грунтах.

Местоположение объекта – Брянская область.

Проектные показатели объекта мелиорации:

-строительная глубина укладки дрен: $h = 1,50$ м;

-диаметр дренажных гончарных труб: $d = 50$ мм (наружный $d = 0,073$ м)

-расчетный период – весенний предпосевной, его продолжительность по агротехническим условиям равна: $t = 12$ сут;

-норма осушения для весеннего периода: $a = 0,60$ м.

Гидрогеологические показатели:

1. Исходная мощность торфа $H_0 = 4,50$ м и его коэффициент фильтрации $K_0 = 1,80$ м/сут (по данным предпроектных изысканий):

2. Прогнозируемые расчетные показатели торфа (получены на основе соотв. расчетов по методикам [3] и [4]):

- осадка поверхности торфяника: $\delta = 0,15$ м;

- коэффициенты фильтрации торфа: наддренной части толщи $K_1 = 0,43$ м/сут, поддренной $K_2 = 1,10$ м/сут.

Расчёт

Разделенная на два слоя - по уровню расположения дренажа, торфяная залежь будет иметь следующие геометрические параметры - с учетом осадки торфа (см. рис. 1):

$$h_1 = h - \delta = 1,50 - 0,15 = 1,35 \text{ м}; \quad h_2 = H_0 - h_1 - \delta = 4,50 - 1,35 - 0,15 = 3,00 \text{ м.}$$

Показатели напора и водоотдачи для наддренной части торфяника:

$$H = h - 0,6 \cdot a = 1,35 - 0,6 \cdot 0,6 = 0,99 \text{ м}; \quad h_0 = 0,5 \cdot H = 0,5 \cdot 0,99 = 0,49 \text{ м}; \\ \mu = 0,116 \cdot K_1^{3/8} \cdot (h - H)^{3/4} = 0,116 \cdot 0,43^{3/8} \cdot (1,35 - 0,99)^{3/4} = 0,039.$$

Общие фильтрационные сопротивления по формуле (1):

$$L_f = 0,866 \cdot \frac{1,10}{0,43} \cdot \frac{3,00}{3,14} \cdot \left[\ln \left(\frac{2 \cdot 3,00}{3,14 \cdot 0,072} \right) + \frac{2 \cdot 0,49}{3,00} \cdot \ln \left(\frac{4 \cdot 0,49}{3,14 \cdot 0,072} \right) + \left(1 + \frac{2 \cdot 0,49}{3,00} \right) \cdot 1,0 \right] + \\ + \frac{0,43 - 1,10}{0,43} \cdot \frac{2 \cdot 0,49}{3,14} \cdot \left[\ln \left(\frac{4 \cdot 0,49}{3,14 \cdot 0,072} \right) + 1,0 \right] = 11,26 - 1,54 = 9,72 \text{ м,}$$

где расчетные показатели были определены по соотв. формулам [1], а именно:

$$r = \frac{0,5 \cdot d}{c + h_0} = \frac{0,5 \cdot 0,072}{0,00 + 0,49} = 0,073; \quad \lambda = \frac{K_2 - K_1}{K_2 + K_1} = \frac{1,10 - 0,43}{1,10 + 0,43} = 0,44;$$

$$M = \frac{h_2}{c + h_0} = \frac{3,00}{0,00 + 0,49} = 6,12;$$

$$\beta = 1 - (0,21\sqrt{\lambda} \pm \lambda \cdot r) = 1 - (0,21 \sqrt{0,44} + 0,44 \cdot 0,073) \cdot \lg 6,12 = 0,866.$$

Используя воднобалансовую формулу и метеоусловия Брянской области, определяем водную нагрузку на дренаж (интенсивность дренирования):

$$q = \frac{h_p + \mu \cdot a + (p - e) \cdot t}{t} = \frac{0,07 + 0,039 \cdot 0,60 + (0,0026 - 0,0007) \cdot 12}{12} = 0,0097 \text{ м/сут},$$

где расчетный слой стока атм. осадков: $h_p = H_p \cdot (1 - \sigma) = 0,140 \cdot (1 - 0,5) = 0,07 \text{ м}$.

По формуле близкого залегания водоупора [3] получаем искомое расстояние между дренами:

$$B = 4 \left(\sqrt{L_f^2 + \frac{H \cdot T}{2q}} - L_f \right) = 4 \left(\sqrt{9,72^2 + \frac{0,99 \cdot 3,51}{2 \cdot 0,0097}} - 9,72 \right) = 27,28 \text{ м},$$

где водопроницаемость пластов, определяемая по формуле (2):

$$T = \sum (\kappa_i \cdot h_i) = 0,43 \cdot (0,49 + 0,00) + 1,10 \cdot 3,00 = 3,51 \text{ м}^2/\text{сут}.$$

Итоговые выводы по расчету:

1. $\frac{B}{4} = \frac{27,28}{4} = 6,82 \text{ м} > m_{\text{пр}} = 3,00 \text{ м}$, что указывает на приемлемость использования расчетной формулы (для случая близкого залегания водоупора).

2. Полученное расчётом расстояние $B=27,28 \text{ м}$ близко к рекомендуемым на практике размерам. Окончательно принимается к проектированию расстояние между дренами: $B=25 \text{ м}$ (с нормативным округлением и в запас расчёту).

Заключение и выводы

Апробирование данной методики производилось на проектно-изыскательских материалах проектного института ОАО «Брянскгипроводхоз» - на проектных материалах по мелиоративным системам, построенным в условиях Брянской области в последнее время.

Результаты исследований и выполненные соответствующие расчеты указывают на необходимость снижения междреннего расстояния на 3-5 м (в среднем на 4м) - при проектных междренных расстояниях 25-30 м, что зависит от мощности и типа торфяников.

Исследования данной проблемы и результаты выполненных соотв. расчётов позволили сделать следующие основные выводы:

1. Учет изменения свойств поддренной толщи торфа указывает на необходимость снижения расстояния между дренами на 10-15%. Снижение междренного расстояния может расцениваться как положительный фактор, связанный с увели-

чением интенсивности дренирования и повышением эффективности работы дренажа в критические периоды стока.

2. Предлагаемая данная методика позволяет упростить расчет и повысить точность расчета - за счет дополнительного учета факторов, связанных со свойствами поддренной толщи торфа.

Литература

1. Осушение: справочник / под ред. Б.С. Маслова. М: Агропромиздат, 1985. 447 с.

2. СНиП 2.06.03-85. Мелиоративные системы и сооружения.

3. Дунаев А.И. Учет состояния поддренной толщи торфа при определении междренного расстояния на осушаемых торфяниках // Проблемы ЭО, информатизации и автоматизации, безопасности и природопользования в АПК: материалы НТК. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2013. 32-34 с.

4. Байдакова Е.В., Ляхова Л.А. Выбор оптимальных трудовых мероприятий в мелиорации // Проблемы природообустройства и экологической безопасности: материалы XVI Межвузовской научно-практической конференции. Брянск, 2003. С. 47-49.

УДК 556.51 (470.333)

ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПО ДАННЫМ ВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА НА ТЕРРИТОРИИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

*CHARACTERISTICS OF SURFACE WATER ACCORDING TO THE MONITORING
ON THE TERRITORY OF THE BRYANSK REGION*

к.т.н. Ивченко Л.В.

Ivchenko L. V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Брянск, Россия 243345 Брянская область

Bryansk State Agrarian University

Реферат: В статье рассматривались вопросы гидрологического, гидрохимического и радиологического состояния поверхностных вод.

Summary: The article deals with the issues of hydrological, hydrochemical and radiological state of surface waters.

1. Гидрологическое состояние поверхностных вод

Водный режим рек Брянской области изучен недостаточно, освещенность рек наблюдениями чрезвычайно мала. На малых реках наблюдения совсем отсутствуют.

По характеру водного режима реки относятся к равнинному типу преимущественно снегового питания, для этого типа характерно высокое половодье, причем подъем и спад половодной волны протекает достаточно интенсивно. В подавляющем числе случаев волна проходит одним пиком. Распределение стока по месяцам в процентах от годового показывает, что основная масса до 50% проходит в весенние месяцы. В многоводные годы доля весеннего стока увеличивается на 10-20%. Весеннее половодье характеризуется интенсивным ростом уровней и расходов. Продолжительность половодья колеблется от 10 до 20 дней, а пик, как правило, растянут до 2-5 дней. Наиболее низкие расходы воды наблюдаются в летнюю межень, самым маловодным месяцем является сентябрь.

В 2007 году по всем рекам области максимальные уровни воды были выше уровней 2006 года на 15-20 см, кроме Десна-Голубея и Болва-Брянск где уровни были ниже соответственно на 5-4 см. Максимальные уровни воды были выше средних многолетних уровней, за исключением Десна-Глубея, Десна-Трубчевск, Ипать-Крутояр, Сев-Н. Ямское. Максимальные уровни по всем постам прошли в апреле месяце. В период паводка все реки выходили на пойму.

2. Гидрохимическое состояние поверхностных вод

Анализ среднегодовой концентрации загрязняющих веществ в малых реках области показывает, что состояние воды малых рек области улучшилось, общее состояние рек можно считать удовлетворительным. Отмечается превышение предельно-допустимых концентраций (ПДК), аммонийному азоту, азоту нитритов, железу практически на всех реках более 1 мг/л. Очень грязной является река Бабинец за очистными сооружениями г. Стародуб. Остальные реки являются умеренно загрязненными. Загрязнение рек обусловлено сбросом в них недостаточно очищенных, а порой и без очистки сточных вод.

Наибольшее превышение содержания железа в воде наблюдается в реке Бабинец в 14 раз превышающее ПДК, р. Ирпа в 11 ПДК, р. Свень в 28 ПДК, Бытошь, Судынка, Ивоток. Московка в 11 раз превышающее ПДК. Для водоемов рыбохозяйственного назначения ПДК для железа составляет 0,1 мг/л. На остальных наблюдаемых реках превышение железа было незначительным и составляло менее 1 мг/л.

Главным источником соединений железа в реках вероятнее всего являются процессы химического выветривания горных пород, сопровождающиеся их механическим разрушением и растворением. В процессе взаимодействия с содержащимися в природных водах минеральными и органическими веществами образуется сложный комплекс соединений железа, находящихся в воде в растворенном, коллоидном и взвешенном состояниях. Значительное количество железа поступает с подземным стоком и с сельскохозяйственными стоками. Стоков предприятий металлургической, металлообрабатывающей промышленности в бассейнах рек Ирпа, Свень, Ивоток нет.

р. Бабинец протекающую в г. Стародубе и являющуюся эвтрофированным водоемом содержащим большое количество биогенных и гумусовых веществ. Очистные сооружения г. Стародуба без должной очистки сбрасывают в реку

сточные воды, принося огромный вред реке Бабинец. Ухудшается санитарное состояние водного объекта, которое может привести к инфекционным заболеваниям людей проживающих в 1,5 км. ниже сброса очистных сооружений. Недостаточное разбавление сточных вод привело к низкому самоочищению воды, загрязненная вода попадает в р. Вабля являющуюся правым притоком реки Судость. В р. Бабинец происходит изменение трофического статуса водоема от мезосапробного к эвтрофному. В реке отсутствует водная растительность, нет рыбы. В створе у н.п. Мереновка в 4 км. после сброса сточных вод в реку очистных сооружений г. Стародуб и СПК «Сыр Стародубский» наблюдалось высокое содержание БПК₅ которое превышало ПДК в 76 раз. Содержание аммонийного азота превышало ПДК в 4,2 раза. Превышение азота нитритов в 8,75 раз. Содержание растворенного в воде кислорода в речной воде катастрофическое. Процент насыщения ниже 30%, уровень загрязнения соответствовал грязным и очень грязным водам, класс качества V – VI. Концентрация растворенного в воде кислорода не должна быть ниже 4 мг/л в зимний период и 6 мг/л в летний. В реке Бабинец концентрация растворенного кислорода составляла менее 1 мг/л. Несмотря на продолжающиеся работы по реконструкции очистных сооружений г. Стародуб уровень загрязнения вод в р. Бабинец за г. Стародуб классифицируется как очень грязные.

В р. Олешня в створе наблюдения за очистными сооружениями г. Дятьково в нижнем бьефе пруда н.п. Дружба, превышение аммонийного азота в 1,6 раза и составляет 0,78 мг/л при ПДК 0,5 мг/л для водоемов рыбохозяйственного назначения, превышение БПК₅ в 1,9 ПДК и составляет 3,7 мг/л. Наблюдается улучшение качества воды в р. Олешня.

В р. Московка в устье у н.п. Тулуковщина наблюдается незначительное превышение БПК₅ в 1,8 ПДК и составляет 3,6 мг/л при ПДК 2 мг/л. Превышение азота аммонийного в р. Московка составило 5,6 ПДК, и составляет 2,8 мг/л.

В р. Корна в створе с. Шеломы после очистных сооружений г. Новозыбкова содержание аммонийного азота 3,5 мг/л превышает ПДК в 1,75 раза. Содержание азота нитритов превышает в 3,75 ПДК.

В р. Ивоток в створе д. Сельцо в устье реки превышение азота нитратов в 1,1 раза и составляет 45,8 мг/л. Превышение БПК₅ в 1,75 ПДК.

В р. Ирпа после очистных сооружений п. Климово превышение аммонийного азота в 2 ПДК и составляет 1 мг/л при ПДК 0,5 мг/л. Превышение БПК₅ наблюдается в 1,8 ПДК.

В р. Свень в створе наблюдения расположенном в устье реки за автомобильным мостом п. Ковшовка г. Брянска наблюдается превышение аммонийного азота в 2 ПДК, БПК₅ в 1,8 ПДК.

По степени загрязнения водоемы относятся к умеренно-загрязненным.

Качество поверхностных вод рек области, несмотря на постоянный спад производства за последние годы и уменьшение объема сброса сточных вод, по-прежнему не отвечает нормативным требованиям, причиной сложившейся ситуации является плохая работа очистных сооружений не производящих очистку сточных вод до нормативных показателей соответствующих ПДК воды водоемов рыбохозяйственного назначения.

3. Радиологическое состояние поверхностных вод

Радиологическое состояние поверхностных водных объектов, в юго-западных районах Брянской области с момента начала наблюдения, радиоактивного загрязнения, после аварии, на Чернобыльской АС в 1986 г., значительно улучшилось. В последние годы колебание уровня загрязнения были незначительными, что указывает на стабилизацию радиологической обстановки в поверхностных водных объектах юго-западных районов Брянской области. Опыт работ по изучению радиоактивного загрязнения водных объектов, расположенных на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, в зоне аварии на ЧАЭС, показал, насколько долговременными являются последствия радиоактивного загрязнения водных экосистем. При этом к настоящему времени наиболее полно изучены динамика радиоактивного загрязнения вод и процессы, влияющие на формирование радиоактивного загрязнения рек и поверхностных водотоков.

Изменения содержания радионуклидов цезия 137 за последние пять лет в илах и почве не произошло, превышение держится в пределах 3-5 раз, в почве в 5 раз. Однократно наблюдалось превышение содержания радионуклидов в донных отложениях в 6 раз в почве в 9,5 раз. На большинстве объектах пик загрязнения наблюдался в июне. Наиболее загрязненными объектами являются: р. Беседь п.г.т. Красная Гора, р. Олешня н.п. Заборье Красногорского района, пруд н.п. Николаевка Красногорского района.

На р. Олешня (левый приток р. Беседь) в с. Заборье Красногорского района превышение содержания радионуклидов в донных отложениях в отдельные периоды года составляет около $5,01 \cdot 10^{-8}$ Ки/кг, что в 5 раз превышает норматив. Содержание цезия 137 в почве в среднем составляет $7,24 \cdot 10^{-8}$ Ки/кг при норме 1×10^{-8} Ки/кг.

В пруду с. Николаевка Красногорского района активность цезия 137 в донных отложениях превышала норму в 2 раза наибольшее превышение было в марте и составляло $5,45 \cdot 10^{-8}$ Ки/кг. Превышение содержание цезия 137 в почве было в среднем в 2 раза наибольшее превышение наблюдалось в марте в 5 раз и составило $5,05 \cdot 10^{-8}$ Ки/кг.

В остальные периода года в водоемах юго-западных районов области содержание радионуклидов в почве донных отложениях не превышает допустимых норм.

Содержание цезия 137 в воде не превышает временно допустимых 5×10^{-10} Ки/л и составляет 1×10^{-10} Ки/л.

Литература

1. Информационный бюллетень о состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории Брянской области за 2006 год. БРЯНСКЦЕНТРВОД.

2. Отчет по форме 2-ТП «Водхоз». Отдел водных ресурсов Брянской области Московско-Окского бассейнового водного управления.

3. Устройство для определения уровня прозрачности воды: пат. 152969 RUS / Кровопускова В.Н., Василенков В.Ф., Василенков С.В. 26.11.2014

4. Байдакова Е.В. Мероприятия, ускоряющие поверхностный, внутрипочвенный и грунтовый сток // Проблемы энергетики и природопользования. вопросы безопасности жизнедеятельности и экологии сборник материалов международной научно-практической конференции / под ред. Л.М. Маркарянц. Брянск, 2010. С. 25-28.

5. Байдакова Е.В. Рекомендации по размещению мелкотрубчатых колодцев по территории // Проблемы энергообеспечения, информатизации, безопасности и природопользования в АПК. сборник материалов Международной научно-практической конференции / под ред. Л.М. Маркарянц. Брянск, 2011. С. 12-14.

6. Повышение эффективности оросительных систем Брянской области с использованием современных технических средств орошения / Е.В. Байдакова, В.Ф. Василенков, С.В. Василенков, Л.А. Зверева, О.Н. Демина, Н.В. Каничева, В.Н. Кривошусова // Отчет по хоздоговорной НИР кафедры № 44а ГЗ от 25.06.2017 г.

УДК 628.31

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ВОДЫ *ELECTROCHEMICAL PURIFICATION OF WATER*

Кривошусова В.Н., Ушаткина Д.А.
Krivooskova, V. N., Ushatkina D.A.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Брянск, Россия 243345 Брянская область
Bryansk State Agrarian University

Реферат: Рассматривается способ электрохимической очистки, который может применяться для осветления и обесцвечивания природных вод, их умягчения, очистки от тяжелых металлов (Cu, Co, Cd, Pb, Hg), хлора, фтора и их производных, для очистки сточных вод, содержащих нефтепродукты, органические и хлорорганические соединения, красители, СПАВ, фенол.

Summary: The method of electrochemical purification, which can be used for clarification and discoloration of natural waters, their softening, purification from heavy metals (Cu, Co, Cd, Pb, Hg), chlorine, fluorine and their derivatives, for wastewater treatment containing petroleum products, organic and organochlorine compounds, dyes, spav, phenol.

Вода – важная составляющая жизни и жизнедеятельности всех живых организмов. Без нее невозможно нормальное течение физиологических процессов в организме человека и создание благоприятных условий жизни.

В настоящее время насущной проблемой стало качество воды. На питьевые и коммунально-бытовые потребности населения, лечебно-профилактических учреждений, а также на технологические нужды предприятий промышленности расходуется около 5-6% общего водопотребления. Технически обеспечить подачу

такого количества воды нетрудно, но вода должна быть надлежащего качества, так называемой питьевой водой.

Основные требования к качеству питьевой воды: быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении, быть безвредной по химическому составу, обладать благоприятными органолептическими свойствами. В настоящее время можно выделить следующие способы очистки воды:

1. Хлорирование
2. Озонирование
3. Другие реагентные способы дезинфекции воды
4. Кипячение
5. Ультрафиолетовое излучение
6. Обеззараживание ультразвуком
7. Радиационное обеззараживание

Хлорирование является самым распространенным, эффективным и не дорогим способом очистки, но органолептические качества оставляют желать лучшего. Озонирование, на данный момент, применяется в комплексе с другими способами (очистка сточных вод Москвы-реки). Все оставшиеся вышперечисленные способы дороги.

Электрохимическая обработка воды включает несколько электрохимических процессов, связанных с переносом в постоянном электрическом поле электронов, ионов и других частиц (электролиз, электрофорез, электрофлотация, электрокоагуляция), основным из которых является электролиз воды.

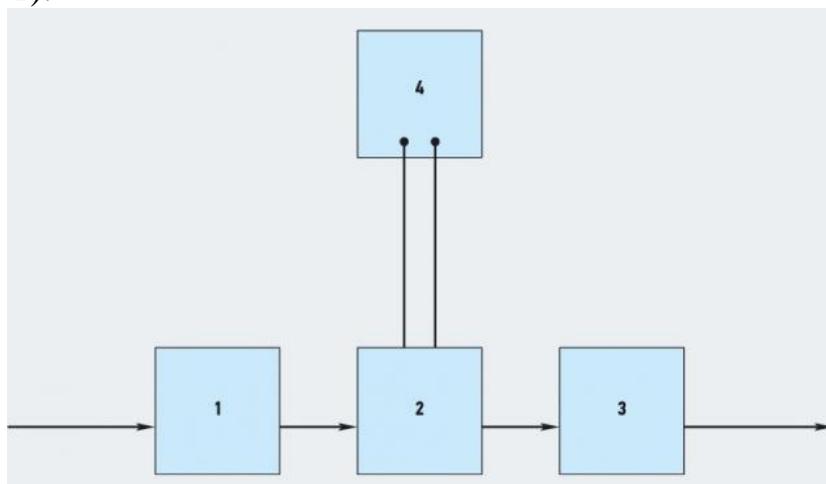
Явление электрохимической активации воды (ЭХАВ) — совокупность электрохимического и электрофизического воздействия на воду в двойном электрическом слое (ДЭС) электродов (анода и катода) при неравновесном переносе заряда через ДЭС электронами и в условиях интенсивного диспергирования в жидкости образующихся газообразных продуктов электрохимических реакций.

В результате обработки воды постоянным электрическим током, при потенциалах равных или превышающих потенциал разложения воды (1,25 В) вода переходит в метастабильное состояние, характеризующееся аномальными значениями активности электронов и других физико-химических параметров (рН, E_n , ОВП, электропроводность) [1]. Прохождение постоянного электрического тока через объем воды сопровождается электрохимическими процессами, в результате которых происходят окислительно-восстановительные реакции, приводящие к деструкции (разрушению) водных загрязнений, коагуляции коллоидов, флокуляции грубодисперсных примесей и их последующей флотации.

Электрохимическая обработка применяется для осветления и обесцвечивания природных вод, их умягчения, очистки от тяжелых металлов (Cu, Co, Cd, Pb, Hg), хлора, фтора и их производных, для очистки сточных вод, содержащих нефтепродукты, органические и хлорорганические соединения, красители, СПАВ, фенол [2].

Основной стадией электрохимической обработки воды является электролиз воды. При пропускании постоянного электрического тока через воду, поступление в воду электронов у катода, также как и удаление электронов из воды у анода, сопровождается серией окислительно-восстановительных реакций на поверхности

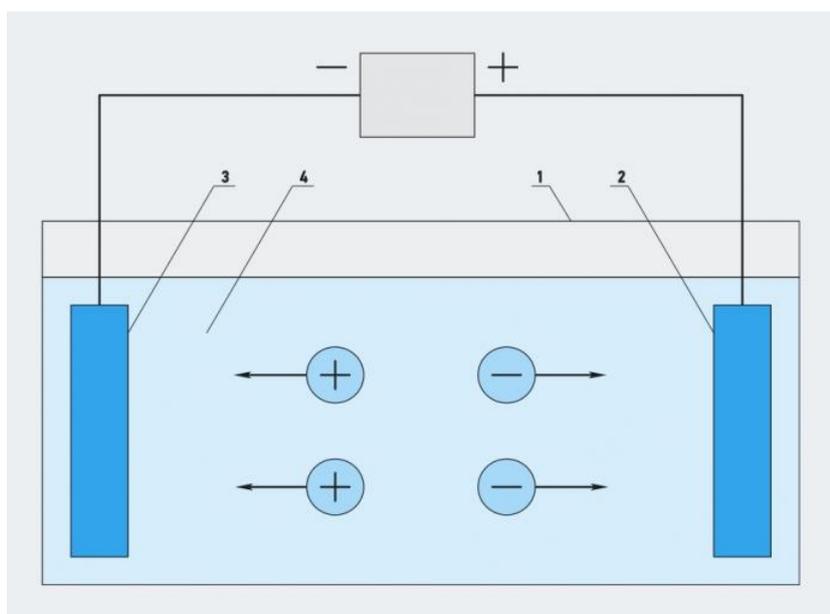
катада и анода. В результате образуются новые вещества, изменяется система межмолекулярных взаимодействий, состав воды, в том числе структура воды [4]. Типовая установка для электрохимической обработки воды состоит из блока подготовки воды 1, электролизера 2, блока обработки воды после электрохимической очистки 3 (рис. 1).



(1 – блок подготовки воды; 2 – электролизер; 3 – блок доочистки; 4 – выпрямитель электрического тока).

Рис. 1 – Схема установки для электрохимической обработки воды

В некоторых установках электрохимической обработки воды предусматривается предварительная механическая очистка воды, уменьшающая опасность засорения электролитической ячейки грубодисперсными примесями с большим гидравлическим сопротивлением. Блок для механической очистки воды необходим, если в результате электрохимической обработки вода насыщается грубодисперсными примесями. Основным элементом установки является – электролизер, состоящий из одной или нескольких электролизных ячеек (рис. 2).



(1- корпус; 2 –анод; 3 катод; 4 – межэлектродное пространство; 5 – источник постоянного тока).

Рис. 2 – Схема электролизной ячейки

Электролизная ячейка образована двумя электродами – анодом и катодом, присоединенными к разным полюсам источника постоянного тока. Межэлектродное пространство заполнено водой, являющейся электролитом. В результате работы прибора происходит перенос электрических зарядов через слой воды – электрофорез, то есть миграция полярных частиц, носителей зарядов – ионов, к электродам, имеющим противоположный знак.

При электродных процессах происходит обмен заряженными частицами и ионами между электродом и электролитом – водой. Для этого в установившихся равновесных условиях необходимо создание электрического потенциала, минимальная величина которого зависит от вида окислительно-восстановительной реакции и от температуры воды при 25°C (табл. 1).

Таблица 1

Электродные потенциалы некоторых элементов

Электродная реакция	Потенциал, В	Электродная реакция	Потенциал, В
$\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\bar{e}$	-1,66	$\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \bar{e}$	+0,345
$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\bar{e}$	-0,763	$4\text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\bar{e}$	+0,401
$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\bar{e}$	-0,44	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\bar{e}$	+1,23
$\text{Cd} \rightarrow \text{Cd}^{2+} + 2\bar{e}$	-0,403	$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\bar{e}$	+1,36
$\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\bar{e}$	0,0001	$\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + \text{H}^+ + 2\bar{e}$	+1,49

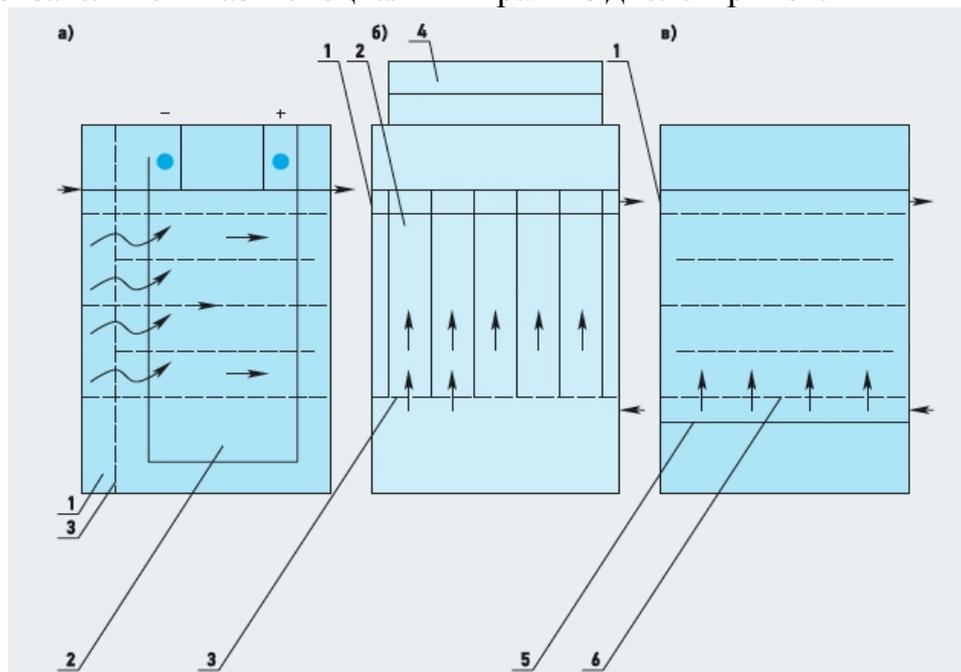
Современные электролизеры представляют собой камеры различных конфигураций, в которых размещены электроды. Камеры выложены листовым винипластом или текстолитом для защиты от воздействия хлора, его кислородных соединений и других окислителей.

Электролиз воды сопровождается интенсивным пеновыделением, поэтому электролизер оборудуется специальными устройствами и пеногасителями для ее удаления. В целях защиты электродов и межэлектродного пространства от засорения пеной и нерастворимыми продуктами электролиза предусматриваются устройства для очистки межэлектродного пространства путем продувки сжатым воздухом или при помощи специальных диэлектрических щеток, которые предназначены и для механической депассивации электродов. Электроды имеют форму пластин с центральным отверстием, через которое проходит вал с жестко закрепленными на нем скребками (щетками), заведенными в межэлектродные зазоры. При повороте вала происходит контакт щеток с электродами, что позволяет очищать их от твердых отложений.

Если вода содержит грубодисперсные примеси с большим гидравлическим сопротивлением, предусматривается специальная иловая камера для накопления выпадающих осадков.

В зависимости от направления движения воды электролизеры бывают горизонтального или вертикального типов (рис. 3). Вертикальная установка занимает меньшую площадь, но имеет большую высоту, что усложняет высотную схему сооружения. Электроды выполняются в виде стрижней, дисков, сеток и т.д., но чаще всего представляют собой металлические стальные пластины толщиной от 3 до 10 мм. Во избежание химической коррозии их размеры составляют 1,5–1,8 м. Пластины соби-

раются в пакеты при помощи диэлектрических стягивающих зажимов либо устанавливаются обязательно в пазы специальных рам из диэлектриков.



(а - горизонтальная прямоугольная; б – вертикальная прямоугольная или круглая; в - то же с горизонтальным расположением электродов; 1 –корпус; 2 – электролиты; 3 – распределительная решетка; 4 –блок электропитания; 5 – анод; б – катод в виде сетки)

Рис. 3 Схема электродных камер

Выводы:

Электрохимическая обработка воды обладает рядом преимуществ по сравнению с альтернативными механическими, химическими и биологическими методами водообработки и водоочистки. Эти преимущества заключаются в эффективности, устойчивости, контролируемости и удобном автоматическом регулировании процессов, а также простоте конструкции аппаратуры. Установки для электрохимической очистки воды компактны, имеют высокий уровень безотказности, требуют простой эксплуатации и могут быть полностью автоматизированы. С другой стороны, при электрохимической обработке воды возрастает энергопотребление, а в случае применения растворимых анодов расходуется тонколистовая сталь. Поэтому электрохимическая обработка обычно оказывается более выгодной для установок малой производительности (до 10–20 м³/ч). В многоступенчатых схемах улучшения качества воды электрохимическая обработка может удобно сочетаться с другими методами водоподготовки.

Литература

1. Физическая природа явлений активации веществ / В.М. Бахир и др. // Изв. АН УзССР. Сер. техн. наук, No1/1983.
2. Очистка воды электрокоагуляцией / Л.А. Кульский, П.П. Строкач, В.А. Слипченко и др. Киев: Будівельник, 1978.

3. Бахир В.М., Задорожний Ю.Г. Электрохимические реакторы РПЭ. М.: «Гиперокс», 1991.
4. . Электрохимическая активация: очистка воды и получение полезных растворов / В.М. Бахир и др. М.: ВНИИИМТ, 2001.
5. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды. Ч. 1 / Л.А. Кульский, И.Т. Гороновский, А.М. Когановский и др. Киев: Наукова думка, 1980.
6. Байдакова Е.В., Байдаков Е.М. Цеолиты как средство очистки воды от радионуклидов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 1. С. 62-67.

УДК 621.039.586

О ПОСЛЕДСТВИЯХ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС *ABOUT THE CONSEQUENCES OF THE CHERNOBYL АЭС*

Недосек Денис Петрович

Neosec D. P.

магистр 1 курса, кафедра природообустройства и водопользования,

Брянский ГАУ, г. Брянск

master 1st year, Department of environmental engineering and water management,

GAU Bryansk, Bryansk

E-mail: d1309n@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Брянск, Россия 243345 Брянская область

Bryansk State Agrarian University

Реферат: В статье рассматривался перечень населённых пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, статистика последствий аварии.

Summary: *The article considers the list of settlements located within the boundaries of the zones of radioactive contamination due to the Chernobyl disaster, statistics of the consequences of the accident.*

В 1986 году, после аварии на Чернобыльской АЭС 476,5 тысяч человек в более чем 1,7 тыс. населенных пунктах проживали на загрязненной территории 11,7 тысяч кв. км.

До 2015 года на загрязненных территориях региона проживало около 330 тыс. человек, в том числе, из них в зоне «отселения» – 58 тысяч человек, включая около 15 тысяч детей.

Наибольшие уровни гамма-излучения – до 0,8-1,6 микрозивертов в час – постоянно фиксируются в населенных пунктах Красногорского района: Увелье, Заборье, Николаевка [1,4].

О последствиях аварии свидетельствует статистика. Так, уровень общей за-

болеваемости детей, проживающих на радиационно-загрязненных территориях Брянской области на протяжении 23 лет (с 1990 по 2012 гг.), превышает как среднеобластные данные (на 24 процента), так и общероссийские (на 15 процентов) показатели. Кроме того, частота врожденных пороков развития среди новорожденных увеличилась через 20 лет после Чернобыльской катастрофы в 3-5 раз в радиационно-загрязненных районах Брянщины. А в структуре причин младенческой смертности в регионе удельный вес врожденных пороков развития строгого учета почти в пять раз превысил среднее значение этого показателя по России. При этом, как отмечал в 2007 году Геннадий Онищенко, в будущем показатели заболеваемости радиогенных раков щитовидной железы у населения Брянской области (особенно детского) будут расти.

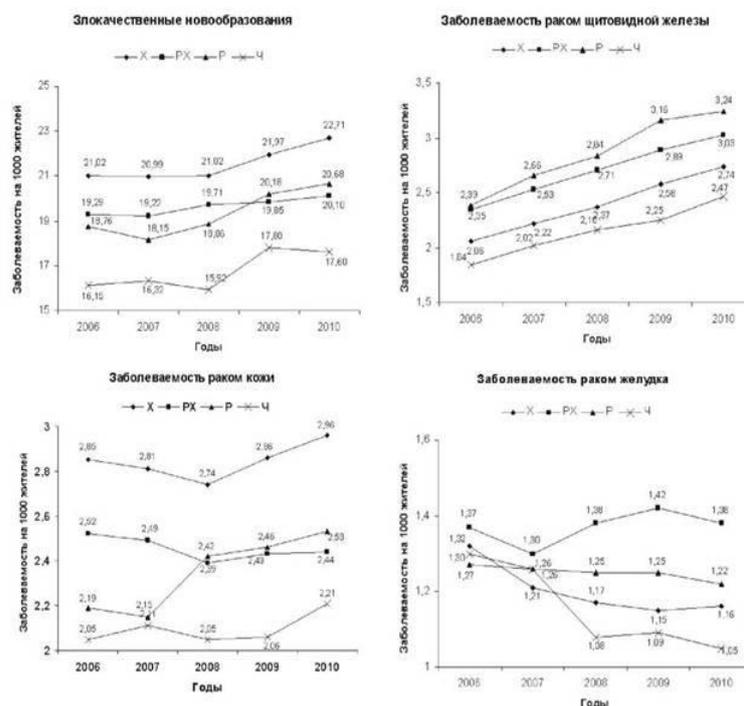


Рисунок 1. Динамика злокачественных новообразований

Следует констатировать, что здоровью населения, постоянно проживающему в радиационно-загрязненных районах, уже нанесен вред, накопленные дозы в организме постоянно возрастают, и даже при снижении плотности радиоактивного загрязнения радионуклидом цезия-137 менее 1 Ки/км² (территория уже не относится к зоне радиоактивного загрязнения) это не значит, что здоровье его жителей моментально пришло в норму и последующие поколения непременно окажутся здоровыми [1,4].

Кроме того, сложность влияния различных радионуклидов на организм человека не позволяет определить все последствия дополнительного низкоуровневого облучения на здоровье населения.

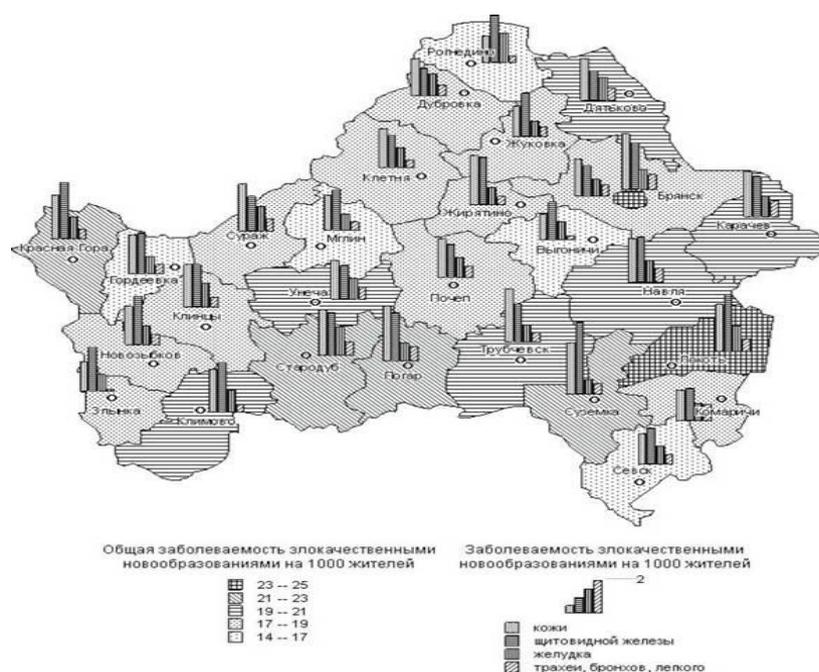


Рисунок 2. Заболеваемость населения Брянской области злокачественными новообразованиями

Однако в 2015 году Правительством РФ был утвержден новый Перечень населённых пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС. При принятии нового Перечня чиновники исходили только из того, что период полураспада основных долгоживущих радионуклидов цезия-137 и стронция-90 уже практически завершен (период полураспада цезия-137 30 лет, а стронция-90 – 29 лет). В результате из зоны радиоактивного загрязнения выведено 554 населенных пункта, а 383 был понижен статус. По прогнозным оценкам в 2016 году, в районе населенных пунктов Новозыбков, Злынка, уровни поверхностного загрязнения цезия -137 будут достигать 40 Кюри на квадратный километр [3].



Рисунок 3. Карта прогнозного загрязнения территории Брянской области (по состоянию на 2016 год)

В Брянской области из зоны радиоактивного загрязнения выведено 43 населенных пункта, а 183 был понижен статус. Например, Новозыбкову понижен статус «с зоны отселения» (от 15 до 40 ки/км²) на «зону с правом на отселение» (от 5 до 15 ки/км²), т.к. средняя плотность радиоактивного загрязнения цезием-137 с учетом естественного распада данного радионуклида уменьшилась до 10,5 ки/км² [4,1].

Однако, как отметили эксперты, чиновники полностью игнорируют объективные данные экологического мониторинга ФГБУ НПО «Гайфун» (г. Обнинск), указывающие, что в результате отбора 339 проб максимальные величины радиоактивного загрязнения цезием-137 в 2015 г. в Новозыбкове регистрируют уровень загрязнения 57,2 ки/км², что на 42,5 процента выше показателей зоны отчуждения (свыше 40 ки/км²).

Кроме того, при понижении статуса Новозыбкову совсем не учтен тот факт, что это – город областного значения, а не вымирающая деревня. Авторы исследования отмечают экологическую опасность загрязнения окружающей среды америцием-241 из-за возрастания его концентрации со временем [2,3].

Так, за 70 лет после Чернобыльской катастрофы активность америция-241 увеличится в 20 раз по отношению к плутонию (за счет распада плутония-241). Кроме того, подвижность америция-241, концентрирующегося в верхних слоях почвы, существенно выше, чем плутония-239, что увеличит опасность его попадания в живые организмы по цепям питания. Учитывая большой период полураспада америция-241 (433 года), эти проблемы будут актуальными для многих поколений жителей радиационно-загрязненных территорий [2].

По прогнозам ученых только к 2049 году в Брянской области не будет земель с плотностью загрязнения цезием-137 более 40 Ки/км² (зона отчуждения).

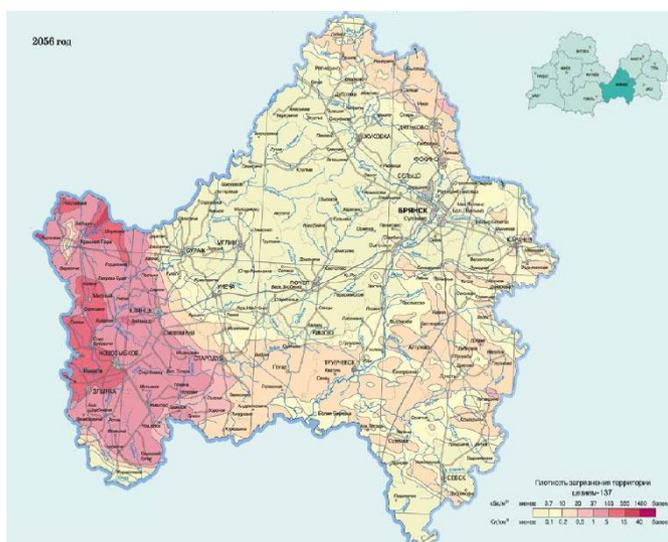


Рисунок 4. Карта прогнозного загрязнения территории Брянской области в 2056 году

И только к 2209 году не будет земель с плотностью загрязнения цезием-137 более 1 Ки/км². После же принятия указанного Постановления уже с 2016 не только резко сокращены выплаты льготных пособий, но и фактически закрыта медицинская программа «Минимизация медицинских последствий экологического неблагополучия в Брянской области», сокращены мероприятия по оздоровлению де-

тей, проживающих на радиационно-загрязненных территориях, которые решением властей вдруг в одночасье стали «чистыми». Есть опасение, что ситуация с медицинскими показателями здоровья изменится в сторону их резкого ухудшения, отмечают авторы исследования. Местное население собрало многочисленные подписи под обращением по отмене несвоевременного постановления [3].

Список литературы

1. Байдакова Е.В., Байдаков Е.М. Цеолиты как средство очистки воды от радионуклидов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 1. С. 62-67.
2. Василенков В.Ф., Байдакова Е.В. Математическая модель передвижения радионуклидов в почве // Проблемы природообустройства и экологической безопасности: материалы XVI Межвузовской научно-практической конференции. Брянск, 2003. С. 55-57.
3. Байдакова Е.В. Моделирование процесса распределения Цезия-137 по территории // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2008. № 4. С. 128-133.
4. Василенков В.Ф., Василенков С.В. Удаление радиации в загрязненных цезием населенных пунктах // Проблемы энергообеспечения, информатизации и автоматизации, безопасности и природопользования в АПК: VIII Международная научно-техническая конференция / под ред. Л.М. Маркарянц. Брянск, 2014. С. 66-77.
5. Устройство для определения уровня прозрачности воды: пат. 152969 RUS / Кровопускова В.Н., Василенков В.Ф., Василенков С.В. 26.11.2014
6. Байдакова Е.В., Ляхова Л.А. Выбор оптимальных трудовых мероприятий в мелиорации // Проблемы природообустройства и экологической безопасности: материалы XVI Межвузовской научно-практической конференции. Брянск, 2003. С. 47-49.

УДК 504.06

ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ – ОБЩЕМИРОВАЯ ПРОБЛЕМА *ENVIRONMENTAL PROTECTION – A GLOBAL PROBLEM*

Чухов Евгений Николаевич

E-mail: jekson55@inbox.ru

*магистр 1 курса, кафедра природообустройства и водопользования,
Брянский ГАУ, г. Брянск
master 1st year, Department of environmental engineering and water management,
GAU Bryansk, Bryansk*

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Брянск, Россия 243345 Брянская область
Bryansk State Agrarian University

Реферат: В статье рассматривался оценки состояния атмосферного воздуха, экологическая обстановка во всем мире.

Summary: *The article deals with the assessment of the state of atmospheric air, the environmental situation in the world.*

Защита окружающей среды – одна из тех общемировых проблем, решение которой требует комплексного и повсеместного решения, внедрения комплекса эффективных мер по восстановлению природных ресурсов, предотвращению загрязнения мирового океана и атмосферы, вырубки лесов и т.д. Не одно столетие человек бездумно тратил природные богатства, и сегодня пришло время, когда мы осознаем, что запасы планеты не бесконечны и требуют не только рационального использования, но и восстановления.

Сложившаяся к настоящему времени на планете экологическая обстановка вызывает серьезную озабоченность во всем мире. Интенсивная урбанизация, рост промышленного производства, энергетики, автотранспорта, химизации, добыча полезных ископаемых, вырубка лесов изменили сложившиеся веками процессы в природе. Поэтому перед человечеством встала задача по осуществлению срочных мер, направленных на предотвращение экологического кризиса и по охране природы.

Однако охрана окружающей среды принадлежит к числу проблем, затрагивающих интересы всего человечества. В 1980 г. Международный союз охраны природы и природных ресурсов выработал стратегию охраны природы. Ее цель – сохранение природных ресурсов. Трудность решения этой задачи в том, что степень загрязнения среды крупных городов часто превышает возможности самоочищения природных систем. В первую очередь это относится к атмосферному воздуху. Гигиеническим критерием качества воздуха является изменение его состава, наличие в нем вредных веществ в недопустимых концентрациях. Так, увеличение в воздухе количества CO_2 с 0,03 до 0,1% затрудняет дыхание людей, а содержание в воздухе 0,4 % CO_2 будет губительно для человека. Кроме того, CO_2 в атмосфере создает «тепличный эффект».

Известно, что поддержание газового баланса в воздухе (78 % азота и 21 % кислорода) имеет существенное значение для всего живого на земле. Должно быть понятно поэтому, как отрицательно влияет на состояние атмосферы потребление воздуха для производственных нужд, а промышленность широко использует кислород, азот и другие газы. Так, за один трансатлантический рейс реактивный лайнер сжигает 35 т кислорода, а легковой автомобиль за 1...1,5 тыс. км пробега потребляет норму кислорода одного человека за год. Полеты реактивных самолетов сокращают запасы озона, что способствует увеличению так называемых «озонных дыр» в озоновом слое, защищающем землю от космических излучений. В воздух поступает техногенное тепло от предприятий, что повышает температуру воздуха в городах на несколько градусов. Токсичные вещества и частицы гари образуют над большими промышленными городами ядовитые облака – смог, действие которого при особо неблагоприятных условиях губительно. Так, в 1952 г. за четыре дня в Лондоне от ядовитых туманов, образованных смогом, погибло около 4 тыс. чел. Смог повреждает памятники, здания, растения.

Состояние среды ухудшают также звуковые колебания (шумы), вредные излучения, вибрации. Все это последствия человеческой деятельности, поэтому возникла необходимость целенаправленного регулирования антропогенных воздей-

ствий на среду обитания с помощью правовых норм. Из городов выводят вредные в этом отношении предприятия, на оставшихся строят очистные, пылеулавливающие сооружения.

Для оценки состояния атмосферного воздуха установлены предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосфере (пыли, золы, ртути, мышьяка, свинца, фенола, хлора и др.). Превышение ПДК возникает в результате деятельности предприятий и автотранспорта. ПДК едины для всей территории страны, кроме районов с более строгим режимом.

За состоянием среды (атмосферного воздуха, шумов, электромагнитных излучений, вибраций) следит экологическая санитарно-эпидемиологическая служба. Она по плану контролирует отдельные объекты, автомагистрали. Ежегодно проводятся десятки тысяч анализов атмосферного воздуха, для чего оборудованы мобильные стационарные пункты во всех районах города. На основании этих исследований проводятся оздоровительные мероприятия: перевод автотранспорта на газовое и дизельное топливо, автобусные линии заменяются троллейбусными и т. п. Эти меры, безусловно, улучшают экологическое состояние городской среды. Однако для глобального решения проблемы охраны окружающей среды в нашей стране требуется концентрация усилий всего народа.

Список литературы

1. Байдакова Е.В., Байдаков Е.М. Цеолиты как средство очистки воды от радионуклидов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 1. С. 62-67.

2. Василенков В.Ф., Байдакова Е.В. Математическая модель передвижения радионуклидов в почве // Проблемы природообустройства и экологической безопасности: материалы XVI Межвузовской научно-практической конференции. Брянск, 2003. С. 55-57.

3. Байдакова Е.В. Моделирование процесса распределения Цезия-137 по территории // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2008. № 4. С. 128-133.

4. Василенков В.Ф., Василенков С.В. Удаление радиации в загрязненных цезием населенных пунктах // Проблемы энергообеспечения, информатизации и автоматизации, безопасности и природопользования в АПК: VIII Международная научно-техническая конференция / под ред. Л.М. Маркарянц. Брянск, 2014. С. 66-77.

5. Устройство для определения уровня прозрачности воды: пат. 152969 RUS / Кривоускова В.Н., Василенков В.Ф., Василенков С.В. 26.11.2014.

6. Байдакова Е.В., Ляхова Л.А. Выбор оптимальных трудовоохранных мероприятий в мелиорации // Проблемы природообустройства и экологической безопасности: материалы XVI Межвузовской научно-практической конференции. Брянск, 2003. С. 47-49.

Научное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
И СТРОИТЕЛЬСТВА В АПК**

**Сборник материалов
Национальной научно-практической конференции
(25-26 апреля 2016 г.)**

Научный редактор Е.В. Байдакова

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 22.06.2018 г. Формат 60x84 1/16.
Бумага печатная. Усл. п. л. 1,52. Тираж 25 экз. Изд. № 6125.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ