

19. Прототип геоинформационной базы данных многолетнего мониторинга грунтовых вод на Приволжской оросительной системе – пути ее развития, применения и распространения / А.М. Зейлигер, Т.А. Петровец, О.С. Ермолаева и др. // Мат-лы научно-практ. конф. (г. Волгоград, 26-28 мая 2010 г.). – Волгоград: ГНУ ПНИИЭМТ Россельхозакадемии, 2010.

Критерии авторства

Ермолаева О.С., Зейлигер А.М. выполнили теоретические исследования, на основании которых провели обобщение и написали рукопись. Ермолаева О.С., Зейлигер А.М. имеют на статью авторское право и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов

Статья поступила в редакцию 15.03.2021 г.

Одобрена после рецензирования 05.04.2021 г.

Принята к публикации 22.04.2021 г.

19. Prototip geoinformatsionnoj bazy dannyh mnogoletnego monitoringa gruntovyh vod na Privolzhskoj orositelnoj sisteme – puti ee razvitiya, primeneniya i rasprostraneniya / Zeyliger A.M., Petrovets T.A., Ermolaeva O.S. i dr. / Mat-ly nauchno-prakt. konf. (26-28 maya 2010 goda, Volgograd) – Volgograd: GNU PNIEMT Rossel'hozakademii, 2010.

Criteria of authorship

Erolaeva O.S., Zeyliger A.M. carried out theoretical studies, on the basis of which they generalized and wrote the manuscript. Erolaeva O.S., Zeyliger A.M. have a copyright on the article and are responsible for plagiarism.

Conflict of interests

The authors state that there are no conflicts of interests

The article was submitted to the editorial office 15.03.2021

Approved after reviewing 05.04.2021

Accepted for publication 22.04.2021

Оригинальная статья

УДК 502/504:631.62

DOI: 10.26897/1997-6011-2021-2-25-31

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНЫХ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТОРФА В ПРОЦЕССЕ ЕГО ОСУШЕНИЯ

ВАСИЛЕНКОВ СЕРГЕЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ✉, д-р техн. наук, доцент
poivp@bgsha.com

ДУНАЕВ АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ, старший преподаватель
A.I.Dunaev@yandex.ru

Брянский государственный аграрный университет; 243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а, Россия

Тематика исследований отражает одно из особых условий строительства мелиоративных систем на торфяниках: существенное изменение многих параметров, в том числе фильтрационных показателей торфяной залежи, вследствие осадки и уплотнения торфа в процессе его осушения. Данная исследовательская работа имеет научно-методический характер и представляет собой разработку новой методики расчёта. Конечной целью исследований является разработка методики расчёта, повышающей точность и надёжность существующих методов оценки изменяющихся водно-физических свойств торфа вследствие его осушения за счёт наибольшего охвата и учёта конкретных условий и расчётных факторов. Во вступительной части излагаются современное состояние вопроса и актуальность существующей проблемы. В основной части приводятся структура, математическая основа и расчётные формулы предлагаемой методики расчёта по прогнозированию снижения коэффициентов фильтрации и водоотдачи осушаемого торфа. Рассматривается и приводится конкретный пример расчёта по практическому использованию разработанной методики. В заключительной части даются анализ результатов исследований, основные выводы и рекомендации по практическому использованию данной методики.

Ключевые слова: осушение торфяника, осадка торфа, осадка поверхности торфяника, увеличение плотности торфа, коэффициент фильтрации торфа, коэффициент водоотдачи торфа

Формат цитирования: Василенков С.В., Дунаев А.И. Оценка изменения основных фильтрационных показателей торфа в процессе его осушения // Природообустройство. – 2021. – № 2. – С. 25-31. DOI: 10.26897/1997-6011-2021-2-25-31.

© Василенков С.В., Дунаев А.И., 2021

Original article

ASSESSMENT OF CHANGES IN THE MAIN FILTRATION PARAMETERS OF PEAT IN THE PROCESS OF ITS DRAINAGE

VASILENKOV SERGEJ VALERJEVICH[✉], doctor of technical sciences, associate professor
poivp@bgsha.com

DUNAEV ALEXANDER IVANOVICH, senior lecturer

A.I.Dunaev@yandex.ru

Bryansk state agrarian university; 243365, Bryansk area, Vygonichsky region, village Kokino, ul. Sovetskaya, 2a, Russia

The research subject reflects one of the special conditions for the construction of reclamation systems on peatlands – this is a significant change in many of their parameters, including filtration indicators of the peat deposit – due to precipitation and compaction of peat in the process during its drainage. This research work is of a scientific and methodological nature and represents the development of a new calculation method. The ultimate aim of the research is to develop a calculation method that improves the accuracy and reliability of the existing methods for assessing the changing water-physical properties of peat due to its drainage – due to the greatest coverage and consideration of specific conditions and design factors. The introductory part describes both the current state of the issue and the relevance of the existing problem. The main part of the content contains the structure, mathematical basis and calculation formulas of the proposed method of calculation – for predicting the reduction of filtration coefficients and water loss of drained peat. A specific example of the calculation of the results of the practical use of the developed methodology is considered and given. The final part provides an analysis of the research results, the main conclusions and recommendations for the practical use of this technique.

Keywords: drainage of peat bog, peat sediment, peat surface sediment, increase in peat density, peat filtration coefficient, peat water loss coefficient

Format of citation: Vasilenkov S.V., Dunaev A.I. Assessment of changes in the main filtration parameters of peat in the process of its drainage // Prirodoobustrojstvo. – 2021. – № 2. – S. 25-31. DOI: 10.26897/1997-6011-2021-2-25-31.

Введение. Процесс осушения торфяников вызывает процесс уплотнения и осадки торфа, что приводит как к снижению поверхности торфяной залежи, так и к изменению многих показателей водно-физических свойств торфа [1]. Такие показатели фильтрационных свойств торфа, как коэффициенты фильтрации и гравитационной водоотдачи, широко используемые в обоснованиях проектных решений при мелиорации торфяников, существенно снижаются на начальном этапе осушения (в первые 3...5 лет, например, коэффициенты фильтрации – в 3 раза и более [2]). Эти изменения создают особую проблему для проектировщиков, так как многие показатели свойств торфа, получаемые при изысканиях, становятся непригодными для обоснования проектных решений.

Вопросы прогнозирования и учёта вышеуказанных изменений свойств осушаемых торфяников – это важные проблемные вопросы как при проектировании осушительной сети [3], так и при оценке воздействия осушения на окружающую среду [4]. Актуальность данной проблемы существенно возрастает ещё ввиду полного отсутствия в настоящее время как единых принципов подхода, так и существующих расчётных методик, связанных с прогнозированием изменений водно-физических свойств мелиорируемых торфяников. Такая характеристика этой проблемы подтверждается тем, что в литературе и нормативно-технических источниках данные вопросы либо недостаточно охвачены [5], либо вовсе не отражаются [6].

Существующие методы прогнозирования изменения коэффициента фильтрации характеризуются следующими особенностями и недостатками:

1. В основе расчёта используются весьма приближённые эмпирические формулы (например, формулы У.Х. Томберга и института «Белгипроводхоз»), по которым сразу получают конечный результат. В этих формулах не учитываются многие факторы и конкретные условия мелиорируемых торфяников, что ставит под сомнение точность и надёжность прогнозирования.

2. Ввиду отсутствия надлежащих методик расчёта широко используются методы «аналогии», то есть многие цифровые показатели по торфяникам в проектных решениях принимаются без исполнения расчётов, на основе существующих практических или нормативно-технических рекомендаций. Такие методы также не имеют достаточной точности и надёжности прогнозирования.

Предлагаемая новая методика расчёта использует в своей основе показатель плотности торфа [7], так как он существенно взаимосвязан со многими его водно-физическими свойствами, в том числе с коэффициентами фильтрации и водоотдачи [8]. Такой подход к решению данной проблемы позволяет значительно расширить охват количества факторов, учитываемых в расчётах по конкретным торфяникам.

Для оценки изменения плотности торфа в данной методике расчёта используется величина снижения мощности торфяной залежи – осадки торфа, так как вопросы прогнозирования осадки торфа на осушаемых торфяниках в настоящее время являются достаточно изученными. Методы и расчётные формулы, предложенные различными авторами последнего времени (У.Х. Томберг, В.Ф. Митин, А.И. Мурашко, Б.С. Маслов, А.Д. Панадиади и др.), прошли достаточную апробацию на практике и охватывают довольно широкий спектр условий по различным типам торфяников.

Материал и методы исследований.

Оценка изменения показателя плотности торфа. В основу прогноза изменения плотности торфа положена физическая формула плотности вещества: $\rho_0 = M / V$, г/см³ (плотность торфа до осушения). В процессе осушения объём торфяной залежи уменьшается на величину (ΔV). С учётом этого изменения базовая формула для определения

плотности торфа после его осушения будет иметь вид:

$$\rho_1 = \frac{M}{V - \Delta V}, \text{ г/см}^3. \quad (1)$$

Графическая иллюстрация осадки осушаемого торфяника и изменения объёма торфяной залежи приводится на рисунке 1.

После подстановки в формулу (1) геометрических параметров мелиорируемого торфяника (рис. 1) и расчёта на единицу площади были получены соответствующие расчётные формулы для оценки средней плотности торфа после его осушения, а именно:

а) для наддренной части торфяной залежи

$$\rho_1 = \frac{\rho_0 \cdot H_0}{H_0 - h_n}, \text{ г/см}^3; \quad (2)$$

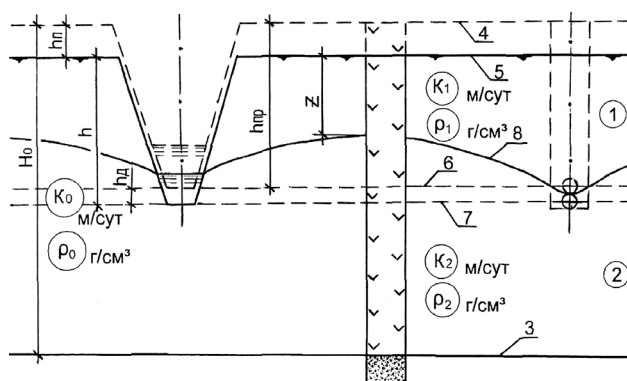


Рис. 1. Схема изменения торфяной залежи при осушении торфяника:

- 1, 2 – соответственно наддренная и поддренная части торфяной залежи;
- 3 – подошва торфяника;
- 4, 5 – соответственно поверхность торфяника до и после осушения;
- 6, 7 – соответственно уровни проектного дна осушительной сети до и после осушения;
- 8 – расчетное положение депрессионной кривой (УГВ)

Fig. 1. Scheme of peat deposit change when draining peatbog:

- 1, 2 – respectively: overdrained and underdrained parts of peat deposit;
- 3 – the bottom of peatbog;
- 4, 5 – respectively: peatbog surface before and after drainage;
- 6, 7 – respectively: levels of the dsigned bottom of the drainage network before and after drainage;
- 8 – designed position of the depressive curve (UGV)

б) для поддренной толщи торфяника

$$\rho_2 = \frac{\rho_0 \cdot (H_0 - h_a)}{H_0 - h_a - h_d}, \text{ г/см}^3, \quad (3)$$

где в вышеприведенных формулах ρ_0 – исходная плотность торфа, принимаемая по данным предпроектных изысканий, г/см^3 ; H_0 – мощность торфяной залежи в начале процесса осушения, м ; h_a – прогнозируемая величина осадки поверхности торфяника, м ; h_d – прогнозируемая величина осадки дна осушительной сети, м ; h_{np} – проектная глубина элементов осушительной сети, м .

Оценка коэффициента фильтрации торфа. Приводимые выше расчётные формулы плотности торфа (2) и (3) в данном случае используются для прогнозирования изменения коэффициента фильтрации торфа. Для решения этой задачи используются известные и апробированные на практике расчётные методики. Например, используя типичную зависимость [9] $K = f(\rho)$, по показателю плотности торфа определяют его коэффициент фильтрации на основе формулы:

$$\lg K_1 = \lg K_0 - \beta \cdot (\rho_1 - \rho_0), \quad (4)$$

где K_0 – коэффициент фильтрации торфа до его осушения по данным изысканий, м/сут. ; K_1 – прогнозируемый коэффициент фильтрации торфа в процессе его осушения и осадки, м/сут. ; β – коэффициент интенсивности снижения коэффициента фильтрации торфа.

Прогнозируемый коэффициент фильтрации торфа определяется графически – посредством использования метода линеаризации функции: $K = f(\rho)$. Графическая иллюстрация типичной зависимости (4) и её использование для графической оценки коэффициентов фильтрации торфа в зависимости от показателей плотности торфа (его скелета) изображены на рисунке 2.

Графическая часть исполнения расчёта заключается в следующем:

1. На соответствующих графиках функции $K = f(\rho)$ (рис. 2) изображается исходная расчётная точка (А) по координатам K_0 ; ρ_0 (то есть по коэффициенту фильтрации и плотности торфа, получаемым на основе предпроектных изысканий).

2. Через точку (А) проводится расчётная интерполирующая прямая (5) по методу графической экстраполяции (на графике она показана пунктиром).

3. По прогнозируемой плотности торфа ρ_1 (или ρ_2) – формулы (2) и (3) – определяется конечный результат, то есть соответствующие

прогнозируемые коэффициенты фильтрации торфа после его осушения – K_1 (или K_2).

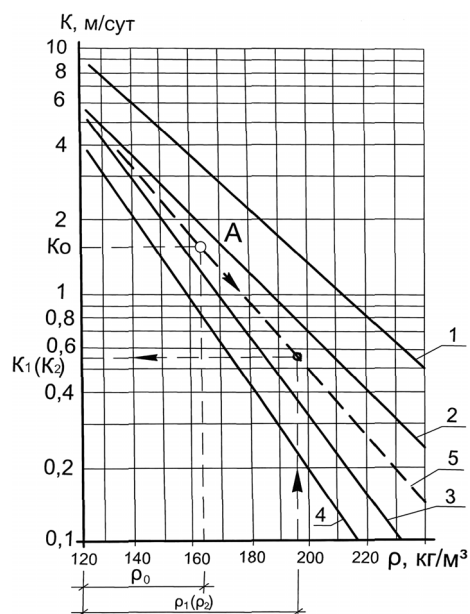


Рис. 2. Типичная зависимость коэффициента фильтрации торфа от его плотности $K = f(\rho)$:

1, 2 – для вертикального (K) соответственно по результатам лабораторных и полевых исследований; 3, 4 – для горизонтального (K) соответственно по результатам лабораторных и полевых исследований; 5 – расчётная интерполирующая прямая

Fig. 2. Typical dependence of peat filtration coefficient on its density: $C = f(\rho)$:

1, 2 – for vertical (C) respectively: according to the laboratory and field studies; 3, 4 – for horizontal (C) respectively: according to the results of laboratory and field studies; 5 – calculated interpolative straight line

Оценка коэффициента водоотдачи торфа. Для оценки коэффициента гравитационной водоотдачи наддренной толщи торфа осушаемого торфяника рекомендуется использовать существующие и апробированные на практике расчётные формулы. В данном случае используется формула А.И. Ивицкого, широко используемая в практике мелиорации торфяных с.-х. земель:

$$\mu = 0,116 \cdot K^{3/8} \cdot (h - H)^{3/4}, \quad (5)$$

где $K = K_1$ – прогнозируемый после осушения коэффициент фильтрации торфа, м/сут. ; h – проектная глубина регулирующей осушительной сети (дренажа), м ; H – расчётный напор грунтовых вод над дренажом, м .

Результаты исследований. Практическая апробация данной методики расчёта производилась:

- на реальных проектно-изыскательских материалах (ОАО «Брянскгипроводхоз» – по мелиоративным системам на торфяниках, построенных в условиях Брянской области в различные годы [10];

- на условных (задаваемых) практических материалах, отражающих наиболее характерные условия в практике с.-х. мелиорации торфяников гумидной зоны РФ.

Исследованиями были охвачены гидромелиоративные системы с.-х. назначения, построенные за относительно длительный период последнего времени, начиная с 1980 г. Мощность мелиорируемых торфяников выбиралась в пределах 1,5...3,0 м, и при использовании земель в основном под кормовые и овощекормовые севообороты.

Практическая часть работы при проведении исследований заключалась в исполнении расчётов по вышеизложенной методике и сопоставлении результатов (сравнении) с практическими материалами РП ОАО «Брянскгипроводхоз», а также с опубликованными материалами мелиоративной практики. Ниже приводится пример исполнения исследовательского расчёта в качестве примера практического использования разработанной методики.

Пример расчёта. Для начального периода осушения – периода основной осадки торфа ($T = 5$ лет) – требуется определить коэффициенты фильтрации (K_f) и водоотдачи торфа (ρ_f), необходимые для обоснования проектных параметров осушительной сети.

Исходные данные к расчёту:

1. Местоположение низинного мелиорируемого торфяника – Брянская область (Навлинский район, СХП «Синезерский» [10]).

2. Показатели водно-физических свойств торфа (по данным изысканий): мощность торфяника $H_0 = 2,5$ м; коэффициенты фильтрации и водоотдачи $K_0 = 1,60$ м/сут., $\mu_0 = 0,095$; плотность $\rho_0 = 0,163$ г/см³ = 163 кг/м³; коэффициент плотности $A = 0,76$.

3. Проектные показатели осушительной сети: глубина дренажа $h = 1,45$ м; расчётный напор над дренами $H = 0,90$ м.

Расчёт. Для оценки изменения плотности торфа определяем сначала осадку поверхности торфяной залежи, для чего

используем известную формулу А.И. Мурашко:

$$h_n = A \cdot H_0 \cdot \left(1 - e^{-[h \cdot (a+b \cdot T)]}\right) = 0,76 \cdot 2,50 \cdot \left(1 - 2,718^{-[1,45 \cdot (0,07+0,006 \cdot 5)]}\right) = 0,26 \text{ м}$$

где a и b – соответственно коэффициенты интенсивности осадки торфа в первый год ($м^{-1}$) и в последующие годы осушения ($м^{-1}/год$). Для низинных болот и условий Нечерноземной зоны РФ – $a = 0,07$ $м^{-1}$; $b = 0,006$ $м^{-1}/год$.

Средняя плотность торфа наддренного слоя торфяника, которую следует ожидать к концу расчётного периода ($T = 5$ лет), будет равна по формуле (2):

$$\rho_1 = \frac{\rho_0 \cdot H_0}{H_0 - h_n} = \frac{163 \cdot 2,50}{2,50 - 0,26} = 181,9(182) \text{ кг/м}^3$$

По графику (рис. 2), используя показатель $\rho_1 = 182$ кг/м³ и расчётную точку (А) с координатами $\rho_0 = 163$ кг/м³; $K_0 = 1,60$ м/сут., по интерполирующей прямой определяем среднюю величину коэффициента фильтрации торфа: $K_1 = 0,88$ м/сут.

Используя найденный показатель коэффициента фильтрации $K_1 = 0,88$ м/сут. и проектные показатели дренажа (см. исходные данные), по формуле (5) определяем коэффициент водоотдачи для наддреной части осушаемого торфяника:

$$\mu_1 = 0,116 \cdot K_1^{3/8} \cdot (h - H)^{3/4} = 0,116 \cdot 0,88^{3/8} \cdot (1,45 - 0,90)^{3/4} = 0,0704(0,07).$$

В результате выполненных расчётов посредством использования схемы разработанной методики были получены следующие итоговые показатели:

1. Снижение поверхности торфяников составило величину в пределах 15...24% в зависимости от исходной мощности торфа. Проектировщики в соответствующих рабочих проектах оценивали эти же результаты в пределах 12...20%.

2. Кратность снижения исходных (проектных) коэффициентов фильтрации торфа составила до 3-х раз (в пределах 1,4...3,0 раза – в среднем в 2,2...2,3 раза) в зависимости от типа торфа, способов осушения и использования земель. В этих же материалах рабочего проектирования проектировщики оценивали снижение коэффициентов фильтрации в 2,5...3,0 раза относительно данных предпроектных изысканий.

Выводы

Общий анализ результатов данных исследований указывает на то, что итоговые показатели предлагаемой методики расчёта не имеют существенного расхождения с практическими показателями, применяемыми в существующей практике мелиорации с.-х. земель, в том числе в условиях других природно-географических регионов. Это подтверждается и соответствующими публикациями в различных источниках литературы последнего времени. В итоге анализ полученных результатов исследований позволяет заключить следующее:

1. Использование в основе данной расчётной методики показателей осадки

поверхности торфяника и плотности торфа позволяет значительно расширить охват количества расчётных факторов по торфу по сравнению с существующими методами и подходами решения данной задачи. Это указывает на значительное повышение надёжности и точности прогнозирования.

2. Результаты практической апробации данной методики расчёта позволяют сделать вывод о том, что она может быть вполне пригодной для использования на практике как при проектировании мелиоративных систем на торфяниках, так и при выполнении расчётов, связанных с оценкой воздействия мелиорации на окружающую среду.

Библиографический список

1. **Лундин К.П.** Водные свойства торфяной залежи. – Минск: Урожай, 1964. – 240 с.
2. Мелиорация и водное хозяйство: справочник / Под ред. Б.С. Маслова. Т. 3. Осушение. – М.: Агропромиздат, 1985. – 447 с.
3. **Ивицкий А.И.** Основы проектирования и расчетов осушительных и осушительно-увлажнительных систем. – Минск: Наука и техника, 1988. – 311 с.
4. **Дунаев А.И.** Оценка воздействия и природоохранные мероприятия при осушении с.-х. земель: учебное пособие. – Брянск: БГСХА, 2013. – 132 с.
5. Руководство по проектированию осушительных и осушительно-увлажнительных систем. – М.: Главнечерноземводстрой, 1976. – 133 с.
6. СНиП 2.06.03-85. Мелиоративные системы и сооружения / Госстрой СССР. Актуализация СП 100.13330.2011. – М.: Минстрой России, 2015. URL: https://www.faufcc.ru/upload/doc_library/sp5044.pdf.
7. **Дунаев А.И.** Оценка трансформации торфяной залежи при с.-х. использовании осушаемых торфяников // Вестник Брянской ГСХА. – 2015. – № 2. – С. 4.
8. **Стариков Х.Н.** Увлажнение осушаемых торфяников. – М.: Колос, 1977. – 296 с.
9. **Силкин А.М.** Сооружения мелиоративных систем в торфяных грунтах. – М.: Агропромиздат, 1986. – 138 с.
10. Архивные материалы РП ОАО «Брянскгипроводхоз» по гидромелиоративным системам Брянской области. – Брянск: БГАУ, 2018.

References

1. **Lundin K.P.** Vodnye svoistva torfyanoj zalezhi. – Minsk: Urozhaj, 1964. – 240 s.
2. Melioratsiya i vodnoe hozyajstvo: spravochnik T. 3. Osushenie / pod. red. B.S. Maslova. – M.: Agropromizdat, 1985. – 447 s.
3. **Ivitsky A.I.** Osnovy proektirovaniya i raschetov osushitelnyh i osushitelno-uvlazhnitelnyh_system. – Mn.: Nauka i tekhnika, 1988. – 311 s.
4. **Dunaev A.I.** Otsenka vozdeystviya i prirodoohrannye meroprotyatiya pri osushenii s/h zemel: uchebnoe posobie po kursovomu i diplomnomu proektirovaniyu. – Bryansk: BGSXA, 2013. – 132 s.
5. Rukovodstvo po proektirovaniyu osushitelnyh i uvlazhnitelnyh sistem. – M.: Glavnchernozemvodstroy, 1976. – 133 s.
6. SNiP 2.06.03-85. Meliorativnye sistemy i sooruzheniya / Gosstroy SSSR. Aktualizatsiya SP 100.13330.2011. – M.: Minstroy Rossii, 2015. https://www.faufcc.ru/upload/doc_library/sp5044.pdf
7. **Dunaev A.I.** Otsenka transformatsii torfyanoj zalezhi pri s/h ispolzovanii osushaemyh torfyanikov // Vestnik Bryanskoj GSHA – 2015. – No. 2. – 4 s.
8. **Starikov Kh.N.** Uvlazhnenie osushaemyh torfyanikov. – M.: Kolos, 1977. – 296 s.
9. **Silkin A.M.** Sooruzheniya meliorativnyh system v torfyanyh gruntah. – M.: Agropromizdat, 1986. – 138 s.
10. Arhivnye materialy RP ОАО «Bryansk-giprovodhoz» po gidromeliorativnym sistemam Bryanskoj oblasti. – Bryansk: BGAU, 2018.

Критерии авторства

Василенков С.В., Дунаев А.И. выполнили практические и теоретические исследования, на основании которых провели обобщение и написали рукопись. Василенков С.В., Дунаев А.И. имеют на статью авторское право и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.

Статья поступила в редакцию 23.02.2021 г.

Одобрена после рецензирования 22.03.2021 г.

Принята к публикации 05.04.2021 г.

Criteria of authorship

Vasilenkov S.V., Dunaev A.I. carried out theoretical studies, on the basis of which they generalized and wrote the manuscript. Vasilenkov S.V., Dunaev A.I. have a copyright on the article and are responsible for plagiarism.

Conflict of interests

The authors state that there are no conflicts of interests

The article was submitted to the editorial office 23.02.2021

Approved after reviewing 22.03.2021

Accepted for publication 05.04.2021

Оригинальная статья

УДК 502/504:631.6.02:620.193.15

DOI: 10.26897/1997-6011-2021-2-31-35

УСТАНОВКА ДЛЯ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОМЫВКИ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

КАСЬЯНОВ АЛЕКСАНДР ЕВГЕНЬЕВИЧ [✉], д-р техн. наук, профессор

kasian64@mail.ru

SPIN-код: 8262-5760, AuthorID: 339847. ID ORCID0000-0002-6912-9078 Scopus Author ID57209504859

ИСМАИЛ ХЕБА, аспирант, Сирия

heba95syr@gmail.com

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127434, Москва, Тимирязевская, 49. Россия

Градиенты концентрации солей почвенного раствора, напоров промывной воды, коэффициенты фильтрации определяют интенсивность движения потока растворов солей в зоне аэрации. Известно достаточно много программных средств для расчета движения растворов солей в пористой среде. Для оценки точности расчетов движения солей в почве используют данные градиентных измерений. Реализация известных методов физического моделирования на почвенных монолитах, смонтированных по Астапову, лизиметрических установках, в опытных промывках засоленных почв в полевых условиях требует значительных материальных вложений, затрат труда и времени. Минимальные материальные и трудовые затраты необходимы для сборки и использования предложенной конструкции установки физического моделирования промывки засоленных почв. Разработан действующий прототип установки. Он включает в себя пьезометры, корпус, узлы подключения пьезометров, отбора проб почвенной влаги, совмещенные с почвенными электродами, уравнивательный слив, поворотную часть корпуса, пьезометры, сливы и соединительные шланги, узел отбора проб почвенной влаги. Корпус установки собран из отдельных патрубков, снабженных горловинами и уплотнительными кольцами. На установке проводят фильтрационные исследования и градиентные измерения перемещения солей. Испытания прототипа установки выполнены в полевых условиях на карте намыва песчаного карьера, расположенного в пойме реки Гжелки и Москвы-реки Раменского региона Московской области. Коэффициенты фильтрации профиля, измеренные на установке ($2.33 \pm 0,031$ м/сут.) и в полевых условиях (2.36 ± 0.041 м/сут.), существенно не различаются.

Ключевые слова: засоленные почвы, лабораторная установка, промывка, градиент концентрации солей, математические модели, методы измерений

Формат цитирования: Касьянов А.Е., Исмаил Х. Установка для физического моделирования промывки засоленных почв // Природообустройство. – 2021. – № 2. – С. 31-35. DOI: 10.26897/1997-6011-2021-2-31-35.