

gidrotehnicheskikh sooruzhenij / Gidrotehnicheskoe stroitelstvo. – 2019. – № 1. – S. 39-43.

13. **Chudnovsky S.M.** Expluatatsiya i monitoring system i sooruzhenij. – Vologda: VoGU, 2016. – 147 s.

14. Razrabotka programmogo obespecheniya. [Elektronny resurs], rezhim dostupa: <https://monsol.ru/uslugi/razrabotka-programmnogo-obespechenia/>.

15. Mnogofunktsionalnaya sistema monitoringa sostoyaniya gidrotekhnicheskikh-sooruzhenij. [Elektronny resurs], rezhim dostupa: <http://flagman-geo.ru/mnogo-funktsionalnaya-sistema-monitoringa-sostoyaniya-gidrotekhnicheskikh-sooruzheniy>.

16. **Bandurin M.A., Yurchenko I.F., Volosukhin V.A.** Remote Monitoring of Reliability for Water Conveyance Hydraulic Structures // Materials Science Forum. – 2018. – Vol. 931. – pp. 209-213.

17. **Yurchenko I.F., Trunin V.V.** Sovershennye sistemy vodopolzovaniya kak faktor sohraneniya pochvennogo plodorodiya i us-toichivosti selskohozyajstvennogo proizvodstva v oroshaemyh agrolandshaftah // Agroh-micheskyy vestnik. – № 1. – S. 25-27.

18. **Yurchenko I.F.** Automatization of water distribution control for irrigation. International Journal of Advanced and Applied Sciences. 2017. 4(2): P. 72-77.

19. **Yurchenko I.F.** Information support for decision making on dispatching control of water distribution in irrigation. Journal of Physics: Conference Series. – 2018. – T. 1015. – C. 042063

20. **Yurchenko I.F.** Information support system designed for technical operation planning and reclamative facilities / I.F. Yurchenko // Journal of Theoretical and Applied Information Technology. – 2018. – Vol. 96. – No. 5. – P. 1253-1265.

The material was received at the editorial office
12.09.2019

Information about the authors

Karpenko Nina Petrovna, doctor of technical sciences, associate professor, head of department of hydrology, hydrogeology and flow control – Federal State Budgetary Educational Institution HE – Russian State Agrarian University-Moscow Agricultural Academy named after C.A. Timiryazev, Russia; 127550, Moscow, Pryanishnikova str., 19; e-mail: npkarpenko@yandex.ru

Yurchenko Irina Fedorovna, doctor of technical sciences, associate professor, chief researcher of the Department of environmental and information technologies of VNIIGIM named after A.N. Kostyakov; 127550, Moscow, ul. B. Akademicheskaya, 44. case 2; e-mail: irina.507@mail.ru

УДК 502/504:631.4

DOI 10.34677/1997-6011/2020-1-41-47

А.С. ИСАЕВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

РОЛЬ ПРИРОДНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА БАСЕЙНА САНЫ

Географическое положение, солнечная радиация, количество выпадающих осадков, наличие поверхностных, почвенных и грунтовых вод, рельеф, почвообразующая порода, живые организмы, производственная деятельность человека и др. являются факторами почвообразования и оказывают разное по интенсивности воздействие на формирование и развитие почв. Целью исследования является изучение природных условий бассейна Саны как факторов почвообразования, выявление факторов, которые вносят наиболее значимый вклад в процесс почвообразования, и определение их роли в формировании генетического типа почв, почвенного профиля, физических, водно-физических и химических свойств почв, определяющих уровень плодородия и продуктивность почв. Выявление и дифференциация по площади основных факторов почвообразования, наряду с проведением наземной почвенной съёмки позволяет выделить на местности границы распространения почвенных разностей на изучаемой территории.

Факторы почвообразования, географическое местоположение, климат, солнечная радиация, растения и живые организмы, рельеф.

Введение. Автор настоящей статьи в 1984-1985 гг. работал в Йеменской Арабской Республике в должности старшего инженера мелиоратора. За время работы было оборудовано 36 экспериментальных площадок на разных элементах рельефа и разных почвенных разностях по всей территории бассейна Саны, на которых производились следующие обследования: оценка воздействия основных факторов почвообразования на формирование и развитие почвенных разностей, описание почвенных разрезов, определение физических, водно-физических и химических свойств почв в полевых и лабораторных условиях.

При проведении камеральных работ, полученные материалы были использованы для разработки классификации почв, установления локализации почвенных разностей, проведения агроэкологической оценки и природно-сельскохозяйственного районирования земель в рамках «Схемы использования водных и земельных ресурсов бассейна Саны», разработки рекомендаций по мелиорации и рекультивации почв.

Однако для выполнения указанных камеральных работ необходимо было предварительно провести тщательный анализ природных условий как факторов почвообразования.

Данная статья является первой в планируемой серии статей, посвящённых классификации, строению почвенных профилей, физическим, водно-физическим и химическим свойствам, мелиоративному режиму, мелиорации, рекультивации и сельскохозяйственному использованию почв бассейна Саны.

Результаты исследования природных условий бассейна Саны как

факторов почвообразования. Местоположение бассейна Саны [1]. Бассейн г. Сана площадью 3209,1 кв. км расположен в пределах Центрально-Йеменской высокогорной области с абсолютными отметками поверхности земли 1700-3666 м над уровнем моря.

В орогидрографическом отношении бассейн Саны представляет собой межгорную аллювиально-пролювиальную равнину, занимающую около 10% исследуемой территории, расположенную на высоте 2100-2350 м и её горное обрамление, осложнённое долинами 14-ти основных вад: Асфал, Ас-Сирр, Захр, Гайман, Габир, Кулагах, Аль-Харид и др. В центре равнины расположен г. Сана. Основная отрасль экономики – сельское хозяйство.

Климат [2-6]. На климатической карте мира 1981 г. масштаба 1:100 000 000, бассейн Саны отнесён к тропическому поясу III с индексом 51, характеризующемуся жарким и засушливым климатом с большой амплитудой колебаний температуры почвы и воздуха.

Климат территории по характеру естественного увлажнения на большей части аридный, что определяется 10-кратным превышением среднегодовой величины испаряемости, составляющей 2100-2750 мм/год, над нормой годовых осадков, изменяющейся на большей части территории от 150 до 250 мм/год с увеличением до 350-450 мм в юго-западном направлении.

В таблице 1 приведено внутригодовое распределение осадков по г. Сана в различные по влажности годы: влажные с обеспеченностью Р менее 33%, средние с обеспеченностью от 33 до 66% и сухие с обеспеченностью более 66% [2-3].

Таблица 1

Внутригодовое распределение осадков по г. Сана в различные по влажности годы в % от среднегодовых осадков

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Влажные	0,2	0,5	10,3	21,5	13,3	0,8	21,7	25,1	1,3	0,0	2,8	2,5
Средние	3,0	3,2	14,3	18,7	14,9	1,5	12,7	23,4	0,9	1,5	4,6	1,3
Сухие	4,3	11,4	7,9	18,3	13,0	0,3	12,0	28,4	1,3	0,7	1,8	0,6

Коэффициент годового увлажнения колеблется от 0,10 до 0,26, что, в соответствии с классификацией Н.И. Иванова (1948), позволяет отнести бассейн Саны к территории скудного и ничтожного увлажнения.

В течение года выделяются два дождливых периода: март-апрель-май, с выпадением 44% годовых осадков и июль-август,

с выпадением 42% годовых осадков. В среднем продолжительность сезонов дождей составляет 50 дней в году, основная часть осадков выпадает в виде ливней.

Сумма активных температур бассейна Саны выше 10°C составляет 5300-6800°C, с некоторым уменьшением в зависимости от высоты местности и с севера на юг.

Наиболее жаркий месяц – июль со средне-месячной температурой 22,2° и средне-месячной максимальной температурой 30,5°С. Наиболее холодный – декабрь со средне-месячной температурой 14,3°и средне-месячной минимальной температурой –2...+2°С. Период с ноября по февраль рассматривается как единый холодный период, в любой месяц которого температура воздуха может понизиться до 0°С. Среднегодовая температура воздуха на территории бассейна Саны колеблется в диапазоне 12-20°С.

В таблице 2 приведено внутригодовое распределение среднегодовых температур по бассейну Саны в % от годовой суммы [2-3].

Влажность воздуха в течение года изменяется аналогично внутригодовому распределению осадков. Зависимость относительной влажности воздуха от годовых осадков приведена на рисунке 1 [2-3].

Абсолютный максимум, минимум и среднемесячные значения относительной влажности воздуха по метеостанции Сана приведены в таблице 3 [2-3].

Таблица 2

Внутригодовое распределение среднегодовых температур по бассейну Саны в % от годовой суммы

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Температура, %	6,8	7,4	8,1	8,7	9,4	9,8	9,9	9,7	9,3	7,7	6,7	6,5

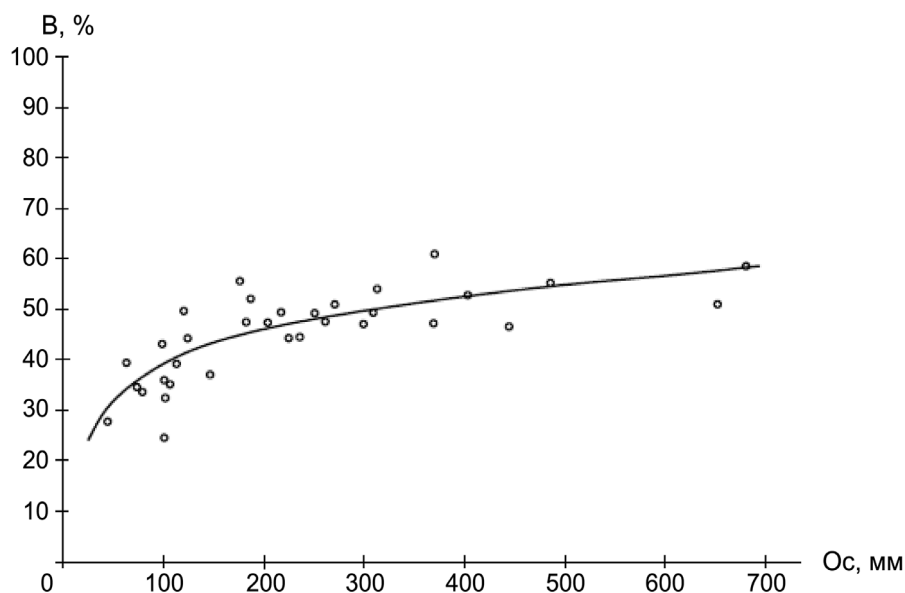


Рис. Зависимость относительной влажности воздуха от среднегодовых осадков

Таблица 3

Абсолютный максимум, минимум и среднемесячные значения относительной влажности воздуха по метеостанции Сана в %

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ср. год.
Абс. макс.	100	100	100	100	99	93	100	10	96	99	100	100	99
Абс. мин.	4	5	8	8	6	8	6	11	8	6	10	9	7
Ср. мес.	47	47	53	51	44	37	45	55	42	47	51	47	47

Скорости ветра невысоки и изменяются от 1,7 до 2,7 м/с. Среднемесячная максимальная скорость ветра колеблется от 10 до 15 м/с.

Постоянный поверхностный сток практически отсутствует и отмечается лишь в долине вади Аль-Харид, меженный расход которого составляет около 200 л/с. Сток по 14-ти основным вади характеризуется

обеспеченностью не более 30-40% при коэффициенте годового стока 0,05-0,1.

Таким образом, несмотря на сравнительно небольшую площадь исследованного региона, составляющую 3209,1 кв. км, наблюдаются значительные изменения климатических условий, характеризующихся осадками, температурой почвы и воздуха, влажностью почвы и воздуха, инсоляцией

и продолжительностью вегетационного периода в зависимости от абсолютных отметок поверхности земли, уклона и экспозиции склонов, направления ветров и т.д.

Изменение природных условий по территории бассейна Саны и, в первую очередь, осадков и рельефа местности определяет динамику почвообразовательного процесса, анализ которой позволяет разработать методику агроэкологической оценки и природно-сельскохозяйственного районирования земель бассейна Саны для внедрения адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

В целом климатические условия оцениваются следующим образом [2-6]:

1. По сумме активных температур более 10°C – $5300-6800^{\circ}$ и температуре наиболее холодного месяца года декабря – $14,3^{\circ}$ (менее 15°), климат территории бассейна Саны относится к субтропическому.

2. По соотношению осадков и испарению климат территории бассейна Саны относится к области незначительного увлажнения, в которой испаряемость значительно превышает осадки. Земледелие при таких условиях возможно только за счёт искусственного орошения из артезианских скважин и стока русловых и склоновых вод в дождливые периоды.

3. По теплообеспеченности, территория бассейна Саны относится к агроклиматическому тёплому поясу субтропических культур с суммой активных температур более 10°C лежащей в диапазоне $5200-6600^{\circ}\text{C}$ и большими возможностями повторных посевов [7-13]. Климатический фактор является одним из ведущих в процессе формирования почв исследуемой территории.

Рельеф. Бассейн Саны расположен в центральной части Йеменского высокогорья с преобладающими абсолютными отметками поверхности земли от 2100 до 2500 м и отдельными вершинами с отметками 3200-3666 м над уровнем моря.

Рельеф бассейна Саны включает высокогорные плато, горы, холмы, увалы, конусы выноса и другие формы рельефа. Территория региона рассечена на отдельные массивы многочисленными временными водотоками – вади с глубиной вреза до 400 м. Встречаются межгорные котловины значительных размеров.

На большей части освоенных и обрабатываемых земель естественный рельеф значительно изменён в результате устройства искусственных террас на склонах различной

крутизны, на которых сформировались террасированные почвы.

Рельеф исследуемой территории, наряду с климатическими условиями, является одним из ведущих факторов почвообразования, так как определяет интенсивность аккумулятивно – эрозионных процессов, которые приводят к образованию мощной толщи рыхлых континентальных отложений четвертичного периода, являющихся основными почвообразующими (материнскими) породами, и значительно ослабляющих влияние коренных горных пород на процесс почвообразования.

Геологическое условия. В геологическом строении бассейна Саны принимают участие породы докембрийского, юрского, мелового, третичного (неразделённого) и четвертичного периодов. Докембрийские метаморфические образования слагают кристаллический фундамент и перекрыты мощной толщей осадочных и вулканогенных пород позднего возраста.

В соответствии с геологической картой бассейна Саны М 1:100 000, составленной советскими специалистами в 1986 г., выделяются следующие геологические отложения: четвертичные рыхлые, преимущественно суглинистые, редко супесчаные и глинистые отложения (24,4% площади региона); песчаники (5,1% площади региона); известняки (11,7% площади региона); третичные базальты (40,0% площади региона); четвертичные базальты (18,8% площади региона).

Почвообразующие (материнские) породы представлены, в основном, карбонатными суглинками, редко карбонатными супесями и карбонатными глинами. Подстилающими породами на большей части окультуренных почвенных разностей являются мощные рыхлые континентальные отложения четвертичного возраста.

На коренных породах: базальтах, песчаниках и известняках – сформированы в основном горные неразвитые и горные серо-коричневые неполноразвитые почвы, занимающие более 60% площади бассейна Саны.

Аридность климатических условий в сочетании с мало приемлемой для данных почв техникой полива напуском, а также широкое распространение горных пород (базальтов), содержащих большое количество натрия, приводят к засолению и осолонцеванию почв.

Гидрогеологические условия. В гидрогеологическом отношении бассейн Саны расположен во внутренней области Центрально-Йеменского артезианского бассейна

I порядка и приурочен к наложенной вулкано-генной структуре второго порядка. Границы бассейна практически полностью совпадают с орографическими границами Санской межгорной котловины.

Основными водоносными породами, в порядке их значимости, являются: песчаники тавилахской серии, аллювиально-пролювиальные отложения четвертичного периода и эффузивы третичного периода, зоны трещиноватости четвертичных базальтов и известняки амранской серии.

Грунтовые воды залегают на глубинах от 8-10 до 250-400 м и не оказывают влияния на естественный процесс почвообразования. Минерализация грунтовых вод 0,5-1,0 г/л.

Эрозионные и дефляционные процессы. На территории бассейна Саны имеются небольшие проявления эрозионных и дефляционных процессов, а на орошаемых землях наблюдается локальная ирригационная эрозия.

Основными факторами, способствующими развитию водной эрозии в регионе, являются: сильная расчленённость рельефа, большая крутизна склонов, слабое развитие естественной травянистой и древесно-кустарниковой растительности, слабая водопоглощающая способность коренных горных пород, выходящих на дневную поверхность, приводящая к стоку большей части осадков по поверхности, а также ливневой характер выпадающих дождей. Овражная эрозия наблюдается на почвах суглинистого гранулометрического состава, подстилаемых слабо-водопроницаемыми известняками и залегающих на низких элементах рельефа.

Факторами, значительно ослабляющими эрозионные процессы, являются: небольшое количество осадков, террасирование склонов, высокая водопроницаемость и влагоёмкость основных типов почв.

Основными факторами, способствующими развитию ветровой эрозии, являются: большая сухость воздуха и почв, лёгкий гранулометрический состав почв, распаханность территории, отсутствие естественного травяного покрова.

Слабая степень проявления ветровой эрозии в основном обусловлена небольшими скоростями господствующих ветров, значительным содержанием в почвах карбонатов кальция (более 5%), оказывающих скрепляющее действие на почвенные частицы.

Ирригационная эрозия распространена локально на орошаемых землях,

обусловлена мало приемлемой техникой полива напуском по бороздам или полосам и приводит к смыву верхнего плодородного слоя почвы, вымыванию из него питательных веществ, ухудшению физических и водно-физических свойств почвы, слитогенезу и другим негативным процессам.

Сельскохозяйственное использование земель. Из общей площади территории бассейна Саны, равной 3209,1 кв. км, 67% или 2151,3 кв. км приходится на земли сельскохозяйственного назначения. Пахотнопригодные земли занимают около 30% территории региона, из которых орошается только 3%, что свидетельствует о высокой зависимости сельскохозяйственного производства от естественного увлажнения земель.

Характерными особенностями современной системы ведения сельского хозяйства является мелкоконтурность и низкий уровень агротехники. Основой хозяйственной деятельности является фермерское хозяйство, существующее в двух формах: частновладельческой и арендаторской.

Основными сельскохозяйственными культурами, возделываемыми в большинстве хозяйств, являются зерновые (сорго, ячмень, кукуруза, пшеница), занимающие около 88% посевных площадей, а также томаты, картофель, люцерна и виноград. Основным источником зелёных кормов для скота являются естественные пастбища.

Основные виды сельскохозяйственных работ, кроме пахоты, ведутся вручную. Удобрения вносятся примерно на 30% площади посевов и многолетних насаждений. Современная потребность сельского хозяйства в минеральных удобрениях удовлетворяется примерно на 10%. Органические удобрения применяются редко и только на орошаемых землях по причине их недостатка и использования навоза в качестве топлива.

На почвах, представляющих пахотнопригодные земли, в зависимости от наличия источников естественного увлажнения (осадки или осадки и местный поверхностный сток), характер земледелия изменяется от необеспеченного влагой богарного до полуобеспеченного влагой богарного земледелия.

В целом можно констатировать следующие особенности сельскохозяйственного использования земель бассейна Саны:

1. Развитию сельского хозяйства препятствует низкий уровень агротехники, отсутствие удобрений, почвообрабатывающей, мелиоративной и уборочной техники.

2. Окультуренные (пахотные и залежные) почвы значительно изменены под влиянием деятельности человека по сравнению с целинными почвами, что говорит о необходимости рассматривать производственную деятельность человека как значимый фактор почвообразования.

Выводы

Характеристика природных условий бассейна Саны и производственной деятельности человека как факторов почвообразования, приведённая в статье, наряду с материалами среднемасштабной почвенной съёмки позволяет обосновать классификацию и локализацию почв, провести агроэкологическую оценку и природно-сельскохозяйственное районирование земель и наметить необходимые мелиоративные мероприятия.

Библиографический список

1. Географический атлас мира. – М.: 1981.
2. Схема использования водных ресурсов бассейна Саны. Книга 1. Климатические и гидрологические условия. – М.: Мосгипроводхоз, 1986. – 195 с.
3. Схема использования водных ресурсов бассейна Саны. Книга 2. Геологические и гидрогеологические условия. – М.: Мосгипроводхоз, 1986. – 195 с.
4. Схема использования водных ресурсов бассейна Саны. Книга 3. Почвенные условия. – М.: Мосгипроводхоз, 1986. – 327 с.
5. Схема использования водных ресурсов бассейна Саны. Книга 4. Природно-сельскохозяйственное районирование и мелиоративная оценка земфонда. – М.: Мосгипроводхоз, 1986. – 124 с.

A.S. ISAEV

Federal state budgetary educational institution of higher education Russian state agrarian university – MAA named after C.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation

THE ROLE OF NATURAL AND INDUSTRIAL CONDITIONS IN THE FORMATION OF THE SOIL COVER OF THE SANA BASIN

Geographical location, solar radiation, amount of precipitation, presence of surface, soil and ground water, relief, soil-forming rock, living organisms, human production activity, etc. are the factors of the soil formation and have different-intensity effects on the soil formation and development. The aim of the research is to study natural conditions of the Sana basin as soil formation factors, to identify the factors that contribute most significantly to the soil formation process and to determine their role in the formation of the genetic type of soils, soil profile, physical, water-physical and chemical properties of soils that determine the fertility level and productivity of soils. Identification and differentiation by the area of the main soil formation factors, together with ground soil survey allows setting boundaries of soil differences propagation on the studied area.

Factors of soil formation, geographical location, climate, solar radiation, plants and living organisms, relief.

6. Схема использования водных ресурсов бассейна Саны. Книга 5. Использование поверхностного стока. – М.: Мосгипроводхоз, 1986. – 165 с.

7. Bodenund Landnutzungseignungfur Regenfeldbauund Bewasserungim Hochtalvon Amran/Raydah, Arabische Republik Yemen. Bundes-ansalt fur Geowissenschaften und Rohstoffc, Hannover, October, 1978.

8. Diagnosis and Improvement of saline and alkali soils. USDA, Agriculture Handboок, N60, New Delhi, 1968.

9. Guidelines for Soil Profile Description. Soil Survey and Fertility Branch, FAO, UNESCO, Rome, 1968.

10. Soil and Water Investigation Report of BaniHushaish. Area NE of Sana'a. Ahmed M Awad et all. Taiz, June, 1977.

11. Soil Survey of the Yemen Arab Republic. Vol. 1 Final Report US Agency for International Development, Dept. of State Washington D.C., May, 1983.

12. Standard Methods for the Examination of WaterandWastewaterAPHA-AWWA-WPCP, Washington, DC, 1981.

13. Yemen General Soil Map. Scale 1:500

Материал поступил в редакцию 26.01.2020 г.

Сведения об авторе

Исаев Андрей Сергеевич, старший преподаватель, кафедры мелиорации и рекультивации земель ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Институт Мелиорации, водного хозяйства и строительства; 127550, г. Москва, Прянишникова, 19; e-mail: andisrgau@mail.ru

References

1. Geografichesky atlas mira. – M.: 1981.
2. Skhema ispolzovaniya vodnyh resursov basseina Sany. Kniga 1. Klimaticheskie i gidrologicheskie usloviya. – M.: Mosgiprovodhoz, 1986. – 195 s.
3. Skhema ispolzovaniya vodnyh resursov basseina Sany. Kniga 2. Geologicheskie i gidrogeologicheskie usloviya. – M.: Mosgiprovodhoz, 1986. – 195 s. Skhema ispolzovaniya vodnyh resursov basseina Sany. Kniga 3. Pochvennye usloviya. – M.: Mosgiprovodhoz, 1986. – 327 s.
4. Skhema ispolzovaniya vodnyh resursov basseina Sany. Kniga 4. Prirodno-selskokozyajstvennoe rajonirovanie i meliorativnaya otsenka zemfonda. – M.: Mosgiprovodhoz, 1986. – 124 s.
5. Skhema ispolzovaniya vodnyh resursov basseina Sany. Kniga 5. Ispolzovanie poverhnogo stoka. – M.: Mosgiprovodhoz, 1986. – 165 s.
6. BodenundLandnutzungseignungfurRegenfeldbauundBewasserungimHochtalvonAmran/Raydah, ArabischeRepublik Yemen. Bundes-ansalt fur Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, October, 1978.
7. Diagnosis and Improvement of saline and alkali soils. USDA, Agriculture Handbook, N60, New Delhi, 1968.
8. Guidelines for Soil Profile Description. Soil Survey and Fertility Branch, FAO, UNESCO, Rome, 1968.
9. Soil and Water Investigation Report of BaniHushaish. Area NE of Sana'a. Ahmed M Awad et all. Taiz, June, 1977.
10. Soil Survey of the Yemen Arab Republic. Vol. 1 Final Report US Agency for International Development, Dept. of State Washington D.C., May, 1983.
11. Standart Methods for the Examination of WaterandWastewaterAPHA-AWWA-WPCP, 15th, Washington, DC, 1981.
12. Yemen General Soil Map. Scale 1:500

The material was received at the editorial office
26.01.2020

Information about the author

Isaev Andrej Sergeevich, associate professor of the department of land reclamation and recultivation, FSBEI HE RSAU-MAA named after C.A. Timiryazev, Institute of land reclamation, water economy and building; 127550, Moscow, ul. Pryanishnikova, 19; e-mail: andisrgau@mail.ru

УДК 502/504: 631.67:633.31

DOI 10.34677/1997-6011/2020-1-47-54

В.В. ПЧЕЛКИН, Ю.И. СУХАРЕВ, О.М. КУЗИНА, С.О. ВЛАДИМИРОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация, Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, г. Москва, Российская Федерация

СУММАРНОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ЛЮЦЕРНЫ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ ВОДРАЗДЕЛОВ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Исследования, проведенные в лизиметрах и на экспериментальном участке, явились основой разработки формулы для расчета суммарного водопотребления люцерны. При проведении научных исследований по водному режиму дерново-подзолистых почв при орошении люцерны была использована методика, разработанная на кафедре мелиорации и рекультивации земель РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Методом математической статистики получено уравнение регрессии. Коэффициенты корреляции данной зависимости $R = 0,93 \pm 0,093$. Установлены эмпирические коэффициенты для данного уравнения, зависящие от природно-климатической зоны и почв. Определены биологические коэффициенты люцерны и коэффициенты, учитывающие снижение влажности почвы от оптимальных значений. Представлен график закономерности изменения потенциального водопотребления люцерны в Московской области с суммой среднесуточных дефицитов влажности воздуха за декадные периоды в 2015-2017 гг. Получена формула для расчета суммарного водопотребления люцерны. Выявлена интенсивность снижения суммарного водопотребления люцерны после укусов. Приведен график связи фактического суммарного водопотребления люцерны E_{ϕ} (данные опытных