

УДК 626.01

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОСВОЕНИЯ МЕЖДАМБНОГО ПОЙМЕННОГО
ПРОСТРАНСТВА НА ДЛИНУ ОБЛАСТИ СЖАТИЯ**

**ASSESSING THE IMPACT OF DEVELOPMENT OF FLOODPLAIN SPACE BETWEEN
DAMS ON THE LENGTH OF THE COMPRESSION AREA**

©**Бакиев М. Р.**,

д-р. техн. наук,

Ташкентский институт ирригации и мелиорации,
г. Ташкент, Узбекистан, akmal.durmanov.1977@mail.ru

©**Bakiev M.**,

Dr. habil., Tashkent Institute of Engineers of
Irrigation and Mechanization of Agriculture,
Tashkent, Uzbekistan, akmal.durmanov.1977@mail.ru

©**Хайитов Х. Ж.**,

Ташкентский институт ирригации и мелиорации,
г. Ташкент, Узбекистан

©**Khaitov Kh.**,

Tashkent Institute of Engineers of Irrigation
and Mechanization of Agriculture,
Tashkent, Uzbekistan

Аннотация. В статье излагаются результаты экспериментальных исследований по оценке влияния освоения междамбного пойменного пространства на длину области сжатия.

Проведенные исследования были направлены на изучение влияния освоения междамбного пойменного пространства в сложносоставных сечениях на гидравлику деформированного потока. В процессе исследования в лотке измерялись уровненный и скоростной режимы потока, плановые размеры деформированного потока.

Abstract. The article presents the results of experimental researches to assess the impact of development between the dams of floodplain area on the length of the compression region.

The carried-out researches have been directed on studying of influence of development of inter-dam floodplain space in compound sections on hydraulics of the deformed stream. During the investigation, the tray measured the level and velocity flow regimes, the planned dimensions of the deformed flow.

Ключевые слова: составные сечения, освоения междамбного пойменного пространства, коэффициент освоения, относительное междамбное расстояние, подпор, водоворот области сжатия.

Keywords: compound sections, development between the dams of floodplain area, coefficient of development, relative interdam distance, backwater, swirl of compression area.

При проектировании многих гидротехнических сооружений и прежде всего, предназначенных для эффективной защиты берегов, большое значение имеет знание закономерностей движения потока в составных сечениях [1–6]. С целью выявления влияния освоения междамбного пространства на режим потока, в случае, когда на процессы существенное влияние оказывает взаимодействие руслового и пойменного потока, были

проведены экспериментальные исследования на схематизированной модели. Опыты проводились в лаборатории кафедры «Гидротехнические сооружения и инженерные конструкции» ТИИМ (Рисунок 1).

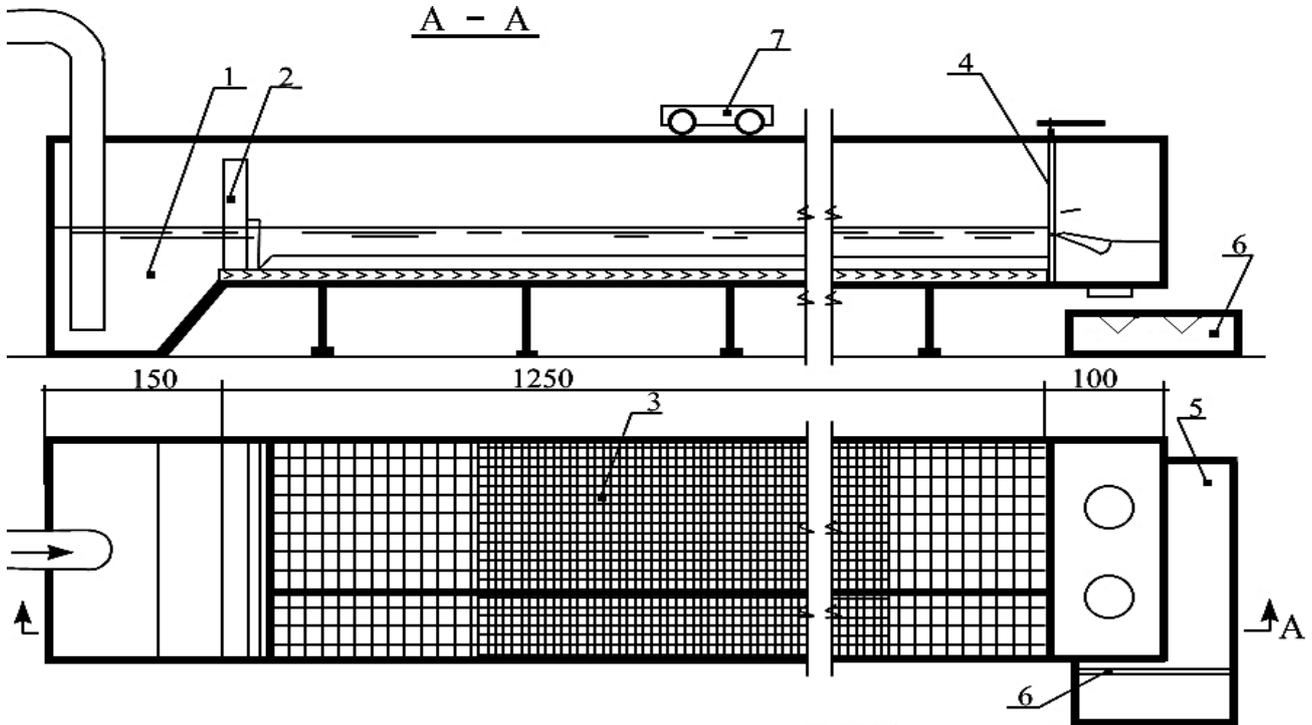


Рисунок 1. Схема экспериментального лотка:
 1 — резервуар; 2 — гасители энергии; 3 — рабочая часть;
 4 — жалюзи; 5 — водобойный колодец; 6 — мерный водослив; 7 — тележка

Модельная установка представляет собой бетонный гидравлический лоток с прямоугольными сечениями русла и поймы. Ширина односторонней поймы 0,85 м, ширина русла 0,30 м. длина рабочей части лотка — 12,5 м.

Экспериментальные исследования проводились на модели при следующих условиях:

Степень стеснения потока по расходу изменялась

$$\theta_q = Q_{пер} / Q = 0...0,5,$$

где $Q_{пер}$ — расход на перекрытой части поймы в бытовом режиме; Q — общий расход потока.

Коэффициент освоения междамбного пространства

$$K_o = l / (l_{ш} \sin \alpha) = 0...1.0,$$

где $l_{ш}$ — длина шпоры; l — ширина освоения;

Угол установки шпоры $\alpha = 30^0 ... 135^0$.

Относительное междамбное расстояние

$$\xi = L/(l_e + l_n) = 0.5...1.0,$$

где L — фактическая длина участка между дамбами; l_e — длина верхового водоворота; l_n — длина низового водоворота.

Число Фруда в бытовых условиях на пойме менее 0.2

$$F_{r_n} < 0.2$$

Число Рейнольдса на пойме более 4000, в русле более 10000. т.е. поддерживался турбулентный режим.

Проведенные исследования были направлены на изучение влияния освоения междамбного пойменного пространства в сложносоставных сечениях на гидравлику деформированного потока. В процессе исследования в лотке измерялись уровненный и скоростной режимы потока, плановые размеры деформированного потока.

На основании экспериментальных исследований были построены профили изменения уровней водной поверхности в безразмерных координатах:

$$\Delta h_i / h_u = f(S/b_o, \theta q, \alpha, K_o, \xi),$$

где $h_i = h_i - h_c$ — перепад уровней воды между расчетным и сжатым створами; $h_u = U_{яс}^2 / 2g$ — скоростной напор в сжатом створе; S — расстояние от створа стеснения до расчетного створа.

Из Рисунков 2–4 можно судить о характере изменения продольных и поперечных перепадов уровней потока, деформированного системой дамб. В области подпора, возникающие поперечные перепады уровня поверхности воды отклоняют линии тока от берега, к которому примыкает сооружение к противоположному. В створе стеснения уровня воды транзитного потока выравниваются. В области сжатия возникает поперечный уклон свободной поверхности воды, направленный в сторону защищаемого берега. Поперечный уклон поверхности воды в области растекания также направлен к защищаемому берегу и практически равен нулю.

За сжатым сечением при свободном растекании деформированного потока глубина увеличивается постепенно. А при установке системы дамб, под влиянием нижележащей дамбы, глубина за сжатым сечением возрастает более интенсивно (Рисунки 3–4). В этом случае существенное влияние оказывает величина расстояния между дамбами. Величина подпора перед нижележащей дамбой изменяется пропорционально расстоянию между дамбами.

Уменьшение этого расстояния ведет к интенсивному возрастанию глубины воды в области растекания. При величине относительного междамбного расстояния менее 0,5 нижележащая дамба попадает в область водоворота.

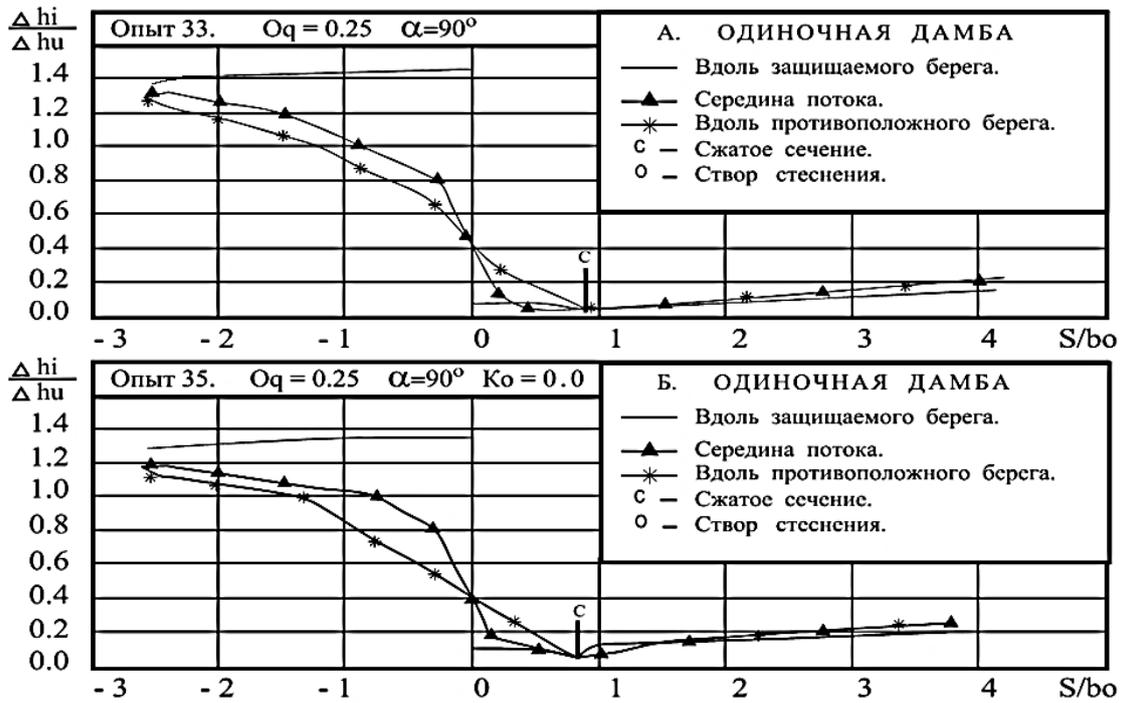


Рисунок 2. Продольные профили поверхностей

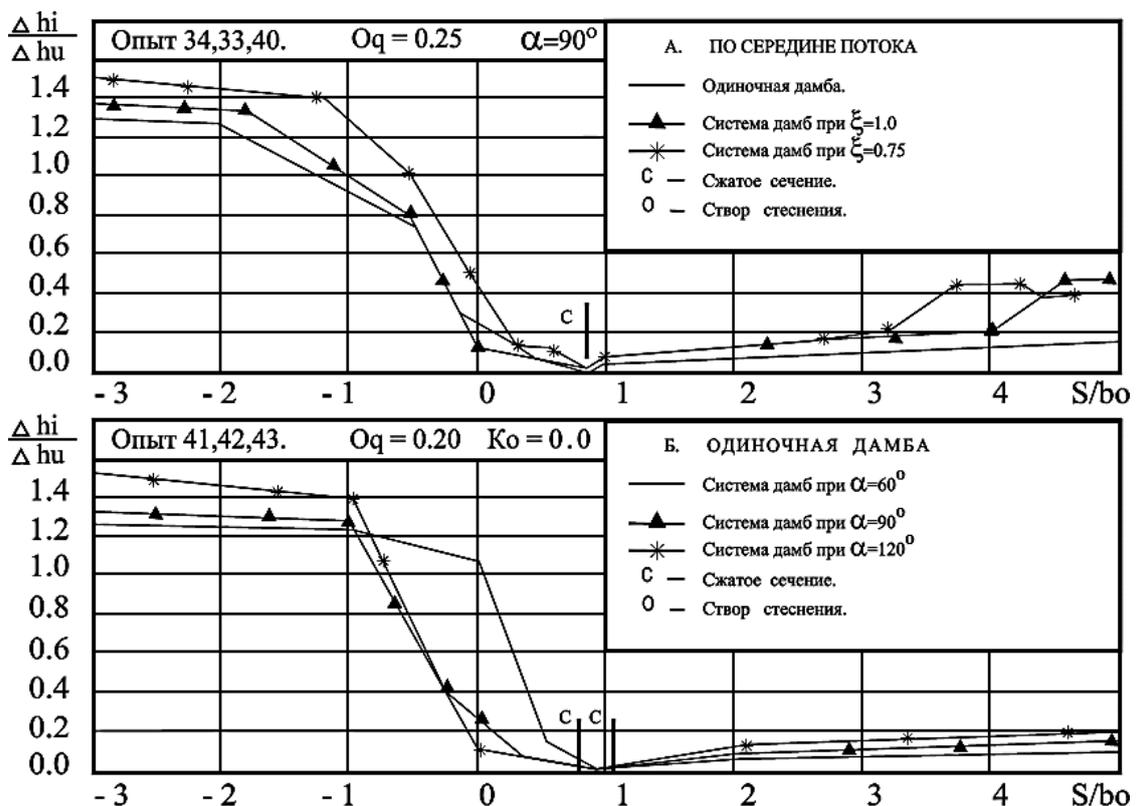


Рисунок 3. Продольные профили водной поверхности

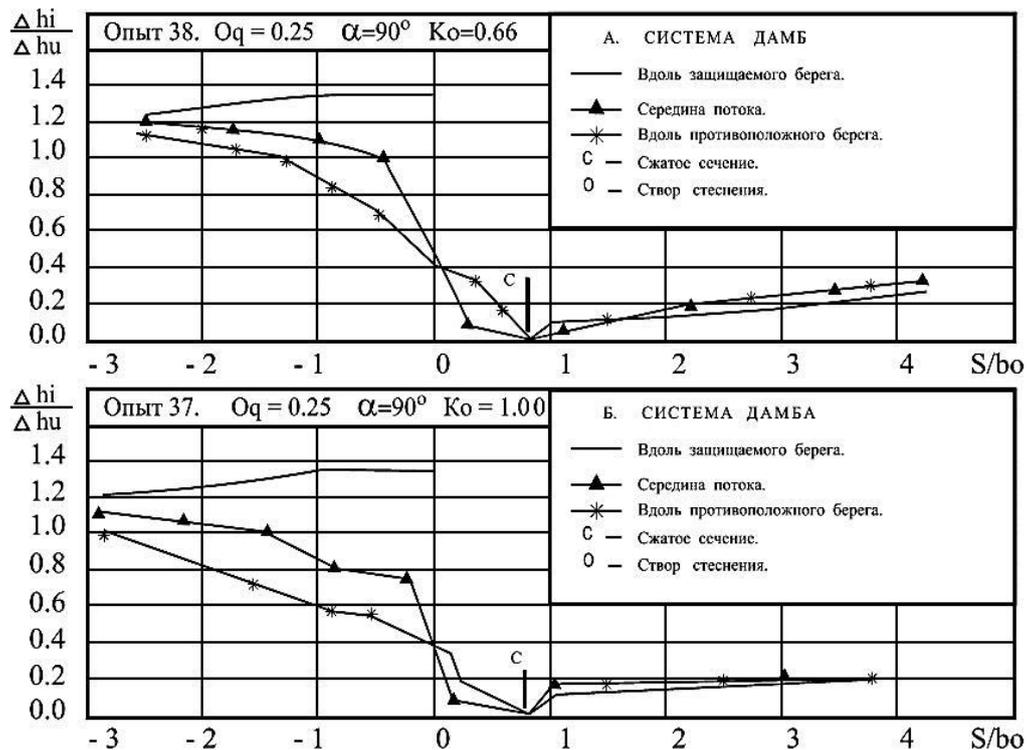


Рисунок 4. Продольные профили водной поверхности

Местоположение сжатого сечения, в опытах, предварительно определялось визуально, при помощи донных и поверхностных поплавков, а затем уточнялось по эпюрам скоростей. Опытные данные показывают, что на местоположение сжатого сечения основное влияние оказывают: степень стеснения потока по расходу θq , угол установки дамбы α и коэффициент освоения междамбного пойменного пространства K_o . Анализ графических зависимостей (Рисунок 5) показывает, что с увеличением степени стеснения потока относительная длина области сжатия l_{cc}/b_o увеличивается. Интенсивность возрастания относительной длины сжатия неравномерна.

При значениях $\theta q > 0.24$ наблюдается уменьшение приращения абсцисс функции при постоянных приращениях ординат. А для $K_o = 1.0$ при значениях $\theta q > 0.3$ наблюдается даже некоторый спад значения l_{cc}/b_o . Анализируя влияние коэффициента освоения K_o можно отметить, что до величины $\theta q = 0.1$ влияние K_o незначительно. При дальнейшем увеличении степени стеснения, влияние коэффициента освоения возрастает. Относительная длина области сжатия (l_{cc}/b_o) описывается следующей аналитической зависимостью:

$$l_{cc} / b_o = \left[(1,92K_o + 6,95)\theta_q^2 + (0,6K_o - 6,2)\theta_q \right] \sin(\pi + \alpha)$$

где l_{cc} — длина области сжатия; b_o — ширина нестесненной части потока в створе стеснения.

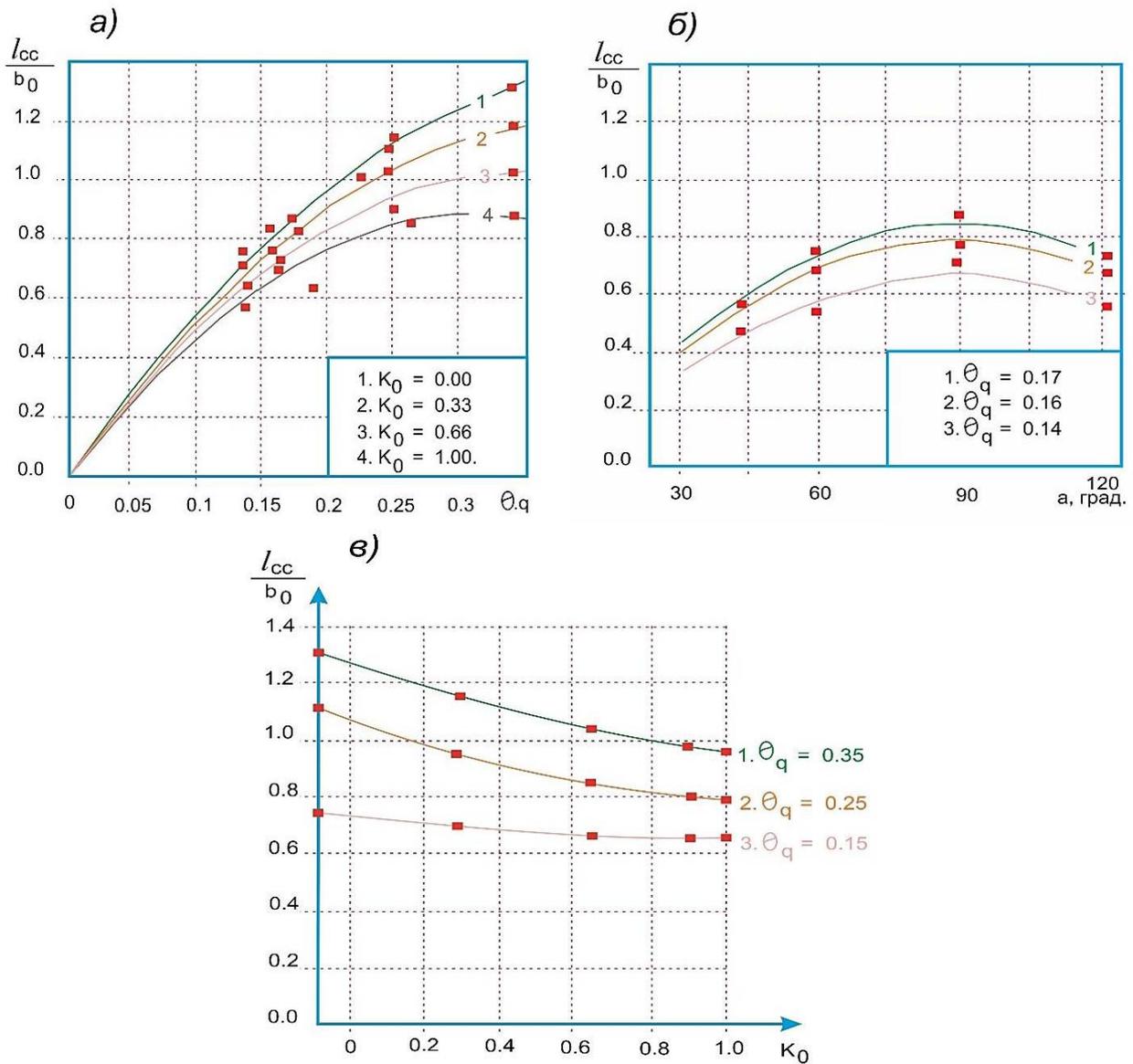


Рисунок 5. Графики зависимости $l_{cc}/b_0=f(\theta_q, K_0, \alpha)$

Выводы

1. На местоположение сжатого сечения основное влияние оказывает степень стеснения по расходу θ_q коэффициент освоения междамбного пойменного пространства K_0 , угол установки дамбы α .
2. Увеличение θ_q приводит к возрастанию относительной длины области сжатия l_{cc}/b_0 , увеличение K_0 приводит к уменьшению l_{cc}/b_0 , а для $K_0 = 1.0$ при значениях $\theta_q > 0.3$ наблюдается некоторое уменьшение l_{cc}/b_0 . При стеснении до $\theta_q \leq 0.1$ влияние K_0 на l_{cc}/b_0 незначительны, а дальнейшее увеличение θ_q приводит к уменьшению l_{cc}/b_0 .
3. Увеличение α до 90° приводит к увеличению l_{cc}/b_0 , при дальнейшем увеличении α происходит ее уменьшение.

Список литературы:

1. Барышников Н. Б. Морфология, гидрология и гидравлика пойм. Л: Гидрометеиздат, 1984. 280 с.
2. Рахматов Н. Гидравлика стесненного потока при частичном освоении междамбного пространства: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Алма-Ата, 1990. 18 с.
3. Бакиев М. Р. Совершенствование конструкций, методов расчета и проектирования регуляционных сооружений: автореф. дисс. ... д-ра техн. наук. Москва, 1992. 57 с.
4. Умурзаков У. П., Ибрагимов А. Г., Дурманов А. Ш. Развитие организационно-экономического механизма и разработка научно-методических и теоретических основ повышения эффективности отрасли по выращиванию риса для обеспечения продовольственной безопасности страны // Бюллетень науки и практики. 2017. №11 (24). С. 103-118. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/umurzakov>. DOI: 10.5281/zenodo.1048318
5. Ibragimov A. G., Durmanov A. S. Issues of the development of competitiveness and the prospects of specialization in rice farms // SAARJ Journal on Banking & Insurance Research. 2017. V. 6. №5. P. 14-19. DOI:10.5958/2319-1422.2017.00021.2
6. Дурманов А. Ш., Хидирова М. Х. Меры по увеличению объемов экспорта плодоовощной продукции // Economics. 2017. №9 (30). P. 30-34.

References:

1. Baryshnikov, N. B. (1984) Morphology, hydrology and hydraulics of floodplains. *Leningrad, Gidrometeoizdat*, 280. (in Russian)
2. Rakhmatov, N. (1990). Hydraulics of the cramped flow with partial mastering of inter-amputation space: the author's abstract. diss. cand. tech. Sciences, Alma-Ata, 18. (in Russian)
3. Bakiev, M. R. (1992). Perfection of constructions, methods of calculation and design of regulatory structures: the author's abstract. diss. Dr. tech. sciences. Moscow, 57. (in Russian)
4. Umurzakov, U., Ibragimov, A., & Durmanov, A. (2017). Development of organizational-economic mechanism and development of scientific-methodical and theoretical bases of increase of efficiency of the industry of rice cultivation to ensure food security of the country. *Bulletin of Science and Practice*, (11), 103-118. doi:10.5281/zenodo.1048318. (in Russian)
5. Ibragimov, A. G., & Durmanov, A. S. (2017). Issues of the development of competitiveness. *SAARJ Journal on Banking & Insurance Research*, 6, (5), 14-19
6. Durmanov, A. Sh., & Khidirova, M. H. (2017). Measures to increase the volume of export of fruit products. *Economics*, (9), 30-34. (in Russian)

*Работа поступила
в редакцию 22.01.2018 г.*

*Принята к публикации
25.01.2018 г.*

Ссылка для цитирования:

Бакиев М. Р., Хайитов Х. Ж. Оценка влияния освоения междамбного пойменного пространства на длину области сжатия // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №2. С. 217-223. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/bakiev> (дата обращения 15.02.2018).

Cite as (APA):

Bakiev, M., & Khaitov, Kh. (2018). Assessing the impact of development of floodplain space between dams on the length of the compression area. *Bulletin of Science and Practice*, 4, (2), 217-223