

УДК 504.53.052

DOI 10.52575/2712-7443-2021-45-3-273-287

## **Роль природно-климатических особенностей Республики Башкортостан в размещении мелиоративных комплексов**

**<sup>1</sup>Адельмурзина И.Ф., <sup>1</sup>Бигильдина Э.Р., <sup>1,2</sup>Сулейманов Р.Р.**

<sup>1</sup>Башкирский государственный университет

Россия, 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

<sup>2</sup>Уфимский Институт биологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН

Россия, 450054, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Проспект Октября, 69

E-mail: ebigildina@gmail.com, adelmur@mail.ru, soils@mail.ru

**Аннотация.** Возрождение и строительство мелиоративных комплексов на территории Республики Башкортостан осложнено неблагоприятными природными факторами, такими как неравномерное распределение осадков, наличие горных массивов, засухи. В связи с недостатком исследований о влиянии климата на размещение мелиоративных комплексов, авторами рассмотрены основные причины размещения оросительных и осушительных систем по Республике Башкортостан, а также составлены климатические карты по засушливости Башкортостана, на основе которых проведен анализ размещения мелиоративных комплексов. В результате исследования выделены причинно-следственные связи по размещению оросительных и осушительных систем, а также составлена общая карта размещения всех мелиоративных комплексов с учетом влияния природно – климатических особенностей территории. В ходе работы было установлено, что размещение осушительных систем характерно для северной части Республики Башкортостан, а оросительных для запада и юга территории Республики Башкортостан, что связано с показателями засушливости климата, рассчитанными по формуле Де Мартона. Результаты исследования могут быть использованы для составления оценочных и прогнозных климатических карт, для проведения экспертно-аналитических исследований по территории Республики Башкортостан.

**Ключевые слова:** мелиорация, оросительные системы, осушительные системы, карты засушливости климата, атмосферные осадки, индекс Де Мартона.

**Для цитирования:** Адельмурзина И.Ф., Бигильдина Э.Р., Сулейманов Р.Р. 2021. Роль природно-климатических особенностей Республики Башкортостан в размещении мелиоративных комплексов. Региональные геосистемы, 45(3): 273–287. DOI 10.52575/2712-7443-2021-45-3-273-287

---

## **The role of natural and climatic features of the Republic of Bashkortostan in the formation of reclamation complexes**

**<sup>1</sup>Ilgiza F. Adelmurzina, <sup>1</sup>Elina R. Bigildina, <sup>1,2</sup>Ruslan R. Suleymanov**

<sup>1</sup>Bashkir State University

32 Zaki Validi St, Ufa, Republic of Bashkortostan, 450076, Russia

<sup>2</sup>UFRC RAS Institute of Biology of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences

69 Prospekt Oktyabrya, Ufa, Republic of Bashkortostan, 450054, Russia

E-mail: ebigildina@gmail.com, adelmur@mail.ru, soils@mail.ru

**Abstract.** The issue of reviving and building reclamation complexes is relevant for the territory of the Republic of Bashkortostan, since their formation is associated with unfavorable natural factors, such as uneven distribution of precipitation, the presence of mountain ranges, and droughts. Due to the lack of research on the influence of climate on the location of reclamation complexes, the authors considered the main reasons for the location of irrigation and drainage systems in the Republic of Bashkortostan, and

also compiled climate maps on the aridity of Bashkortostan, on the basis of which the analysis of the location of reclamation complexes was carried out. According to the results of the study, the cause-and-effect relationships for the placement of irrigation and drainage systems are identified, and a general map of the location of all reclamation complexes is compiled, taking into account the influence of the natural and climatic features of the territory. During the work, it was found that the location of drainage systems is typical for the northern part of the Republic of Bashkortostan, and irrigation systems for the west and south of the territory of the Republic of Bashkortostan, which is associated with the indicators of aridity of the climate calculated by the De Martonne formula.

**Keywords:** land reclamation, irrigation systems, drainage systems, climate aridity maps, precipitation, De Martonn index.

**For citation:** Adelmurzina I.F., Bigildina E.R., Suleymanov R.R. 2021. The role of natural and climatic features of the Republic of Bashkortostan in the formation of reclamation complexes. *Regional Geosystems*, 45 (3): 273–287 (in Russian). DOI 10.52575/2712-7443-2021-45-3-273-287

## Введение

Неблагоприятные природные факторы оказывают негативное влияние на развитие сельского хозяйства Республики Башкортостан. Создание комплекса оросительных и осушительных систем объясняется тем, что территория республики находится в зоне недостаточного увлажнения и слабо защищена от негативного влияния природных условий. Эти факторы приводят к тому, что наблюдается снижение урожайности и общего объема сельскохозяйственной продукции [Erten, Rossi, 2019]. Наблюдения за климатическими условиями за последние 60 лет показывают, что влагообеспеченными являются только 4 года из всего ряда многолетних наблюдений. 8 лет из 60 относятся к условно обеспеченным, оставшиеся 48 считаются в разной степени засушливыми, а 4 являются острозасушливыми. [Адаменко и др., 1982] С точки зрения географии и экологии, наибольший интерес представляет не столько анализ изменений климатических параметров (температур, осадков), сколько результаты влияния этих изменений на саму территорию и способов смягчения отрицательных явлений на близлежащие территории [Алисов и др., 1952].

Один из регионов России, где строительство мелиоративных комплексов является актуальным вопросом – это Республика Башкортостан. Особенность мелиорации Башкирии – формирование мелиоративных комплексов в условиях неблагоприятных природных факторов: засух, наличия горных массивов, неравномерного распределения осадков [Берлянт, 2005]. Выявление взаимосвязи между природно-климатическими особенностями территории и мелиорацией является главным вопросом в ходе написания работы.

## Объекты и методы исследования

В качестве объекта исследования были определены взаимосвязи между расположением оросительных и осушительных систем с такими климатическими показателями, как засушливость территории.

В качестве исходных материалов использовались среднегодовые данные по температуре воздуха и атмосферным осадкам за период с 1986 г. по 2015 г., содержащиеся в фондах ВНИИГМИ-МДЦ и БашУГМС [Всероссийский научно-исследовательский ..., 2021; Федеральное государственное ..., 2021] и монографии «Биоклиматический потенциал России: теория и практика», под редакцией А.В. Гордеева и др. [2006]. На основе этих данных составлены карты засушливости Башкортостана за теплый период – май, июль, сентябрь (рис. 1, 2, 3), отражающие характер распространения территорий, испытывающих дефицит влаги и ее переизбыток. Данные с расчетами выполнены в программе ArcGIS (ГИС) с поправками, учитывающими потери осадков из-за смачивания.

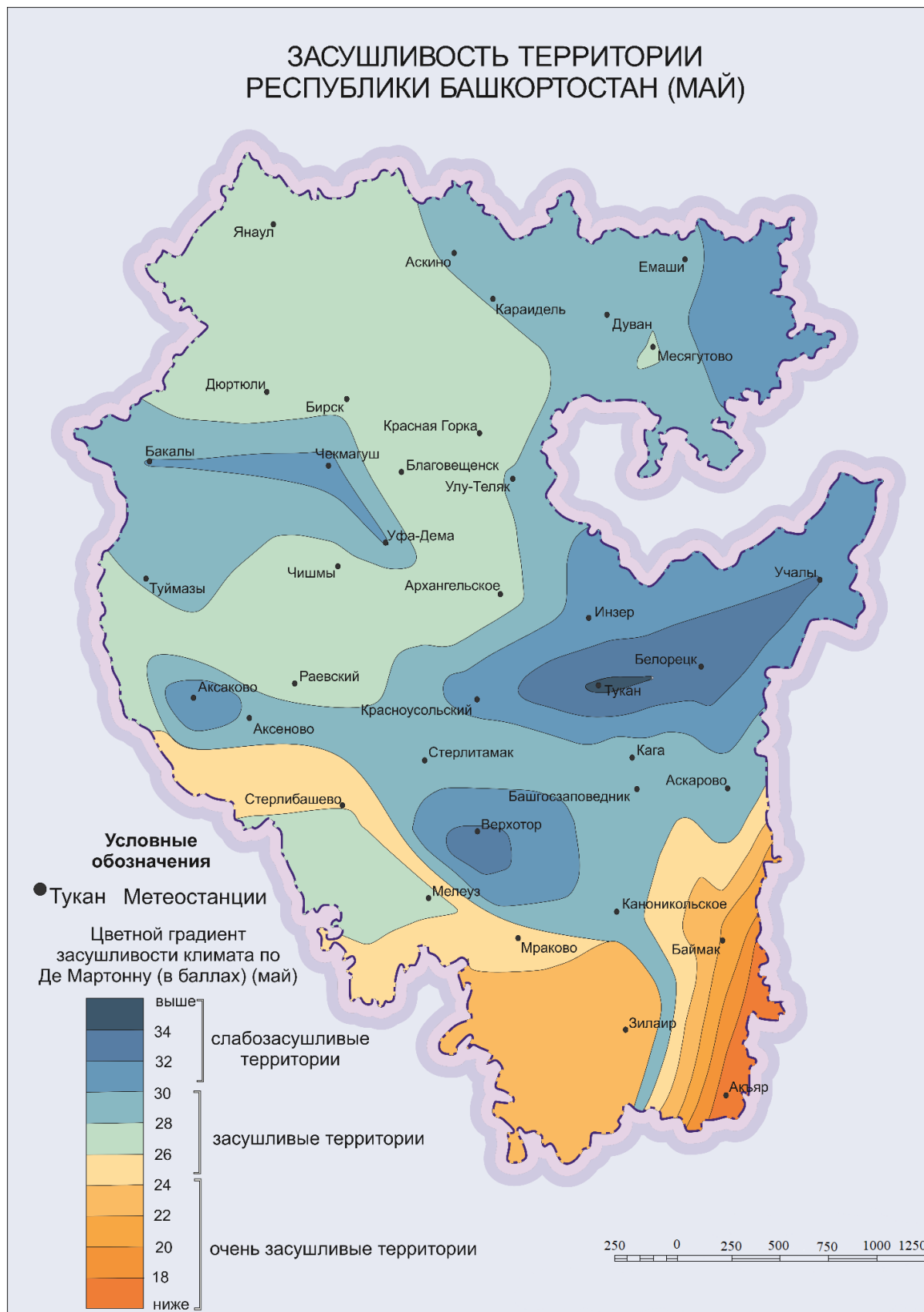


Рис. 1. Засушливость климата Республики Башкортостан (май) (составлено авторами)  
Fig. 1. Aridity of the climate of the Republic of Bashkortostan (May) (compiled by the authors)

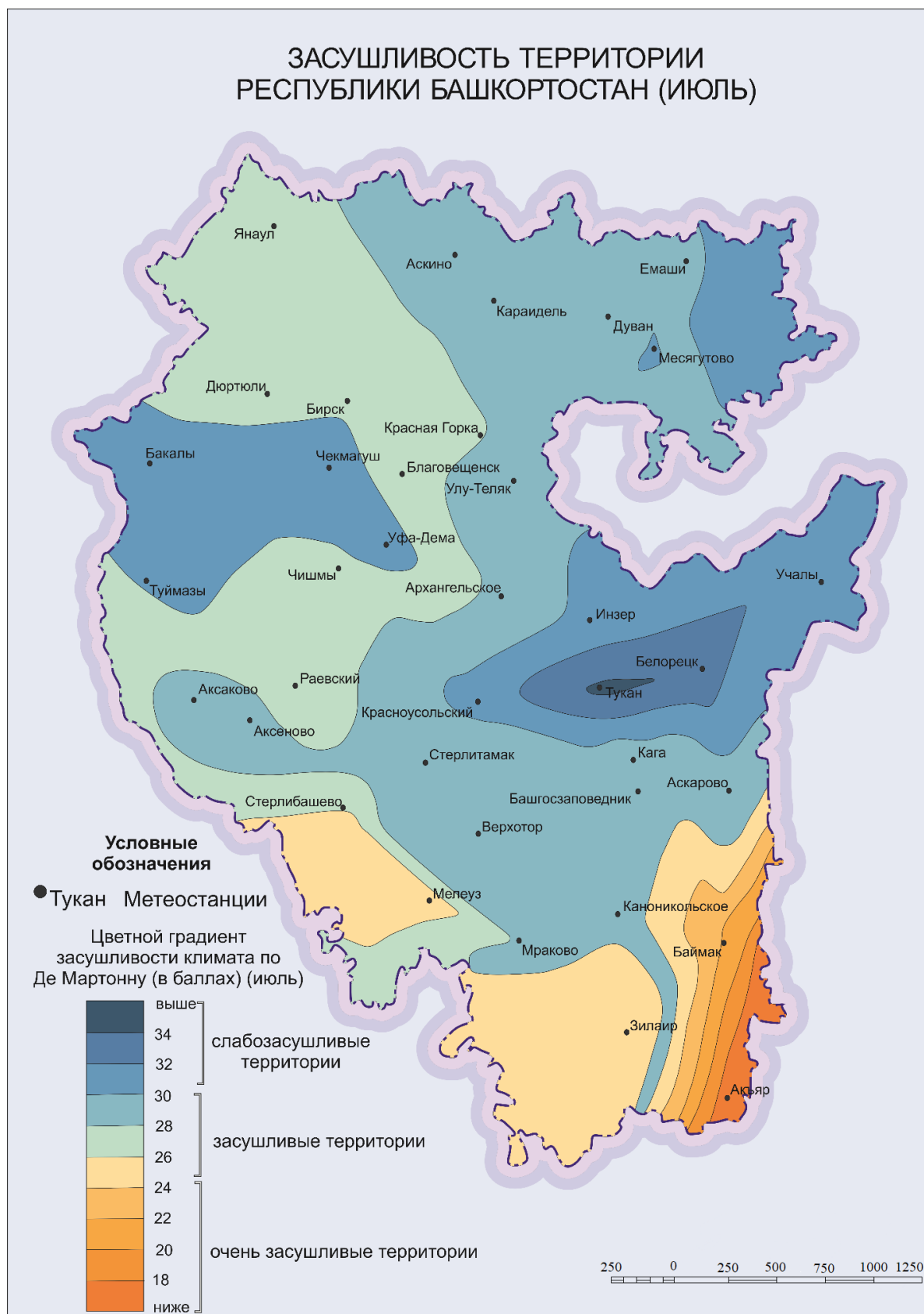


Рис. 2. Засушливость климата Республики Башкортостан (июль) (составлено авторами)  
Fig. 2. Aridity of the climate of the Republic of Bashkortostan (July) (compiled by the authors)

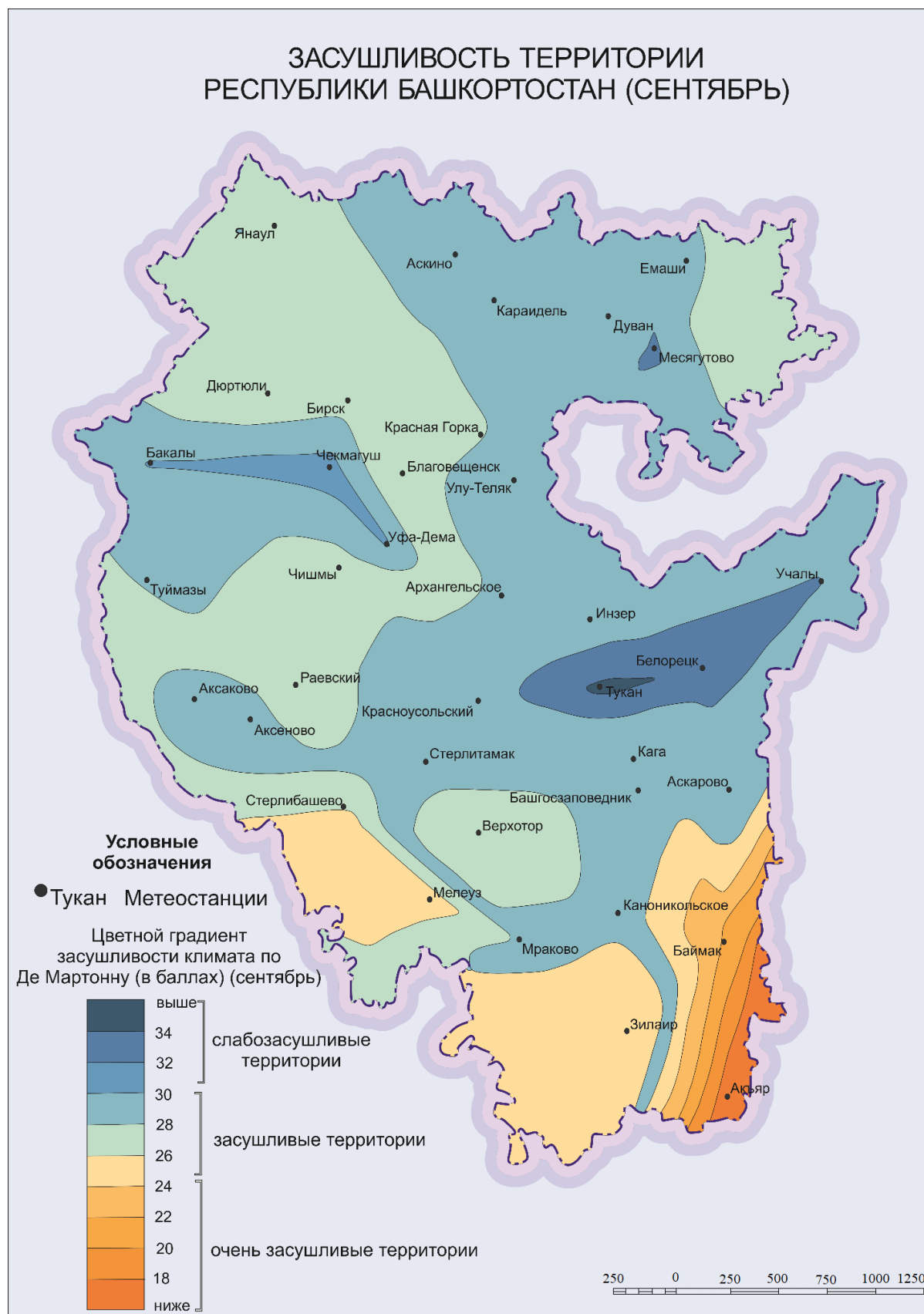


Рис. 3. Засушливость климата Республики Башкортостан (сентябрь) (составлено авторами)  
Fig. 3. Aridity of the climate of the Republic of Bashkortostan (September) (compiled by the authors)

Коэффициенты по поправкам получены от Управления по гидрометеорологической службе Республики Башкортостан. Карты составлены в программном обеспечении ArcGIS методом интерполирования. Программа не учитывает особенности рельефа местности, поэтому те изолинии, которые проходят по холмистой, возвышенной или горной территории, стоит обязательно проверить и внести необходимые исправления с учетом орографии территории [Атоян, 2005]. Для территории Башкортостана это актуально, так как ее восточная часть относится к горной, поэтому все изолинии, которые проходят по восточной части, были дополнительно изменены с учетом рельефа. Такие же исправления были характерны для юго-западной части территории республики. Шаг для горизонталей выбран десятичным, на карте выделено восемь горизонталей. Подверженные явлению засушливости территории показаны на карте оттенком желтого цвета, а территории с увлажнением показаны оттенком синего цвета. Красочно-цветовые карты и легенды оформлены в программе CorelDraw X6 [Li, Zhang, 2021].

В качестве опорных данных для составления карт были использованы материалы наблюдений с метеостанций сети Башкирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, расположенных по территории республики Башкортостан и географические координаты точек наблюдения. Для получения изолиний были проведены математические расчеты по формуле Де Мартонна, на основе которых и получены индексы засушливости в баллах. Выбор данной формулы объясняется более точной и быстрой техникой обработки климатических данных с использованием материалов об осадках и координат местоположения пунктов. При выборе методики для расчетов были изучены разные варианты подсчета и оценки климатических показателей по монографии А.В. Гордеева и др. [2006], где предложены различные методы расчета показателей увлажнения.

Засуха, по определению из климатического справочника, привычное для природы явление, обусловленное процессами циркуляции атмосферы, которое можно охарактеризовать длительным отсутствием выпадающих осадков или их сокращением по сравнению с зафиксированными нормами, выпадающими на данной территории, а также повышением температуры воздуха или почвы [Абзалов, Япаров, 2005; Галимова и др., 2019; Галимова, 2020а, б, в]. Такие условия погоды приводят к резкому сокращению атмосферной влаги, уменьшению влагозапасов в почвах, а также общему снижению показателей урожайности сельскохозяйственной продукции. Кроме того, изменчивость водных ресурсов напрямую зависит от показателя засушливости, то есть, чем выше показатель, тем изменчивость водных ресурсов больше [Справочник по показателям ..., 2016]. При развитии процесса засушливости в дальнейшем данные условия могут привести к так называемой гидрологической засухе с потерей влагозапасов с водосборных площадей, а также понижением уровней и расходов воды в водных объектах.

В работе для расчетов была использована формула Де Мартонна, где благодаря данным об осадках и температуре, взятых за промежуток с 1989 г. по 2015 г. (табл. 1), были произведены математические расчеты:

$$J_a = P / (T + 10),$$

где  $P$  – годовое количество осадков, см,  $T$  – среднегодовая температура, градусы [Гареев, Галимова, 2010].

Засушливые территории будут иметь меньший индекс. Для анализа показателя засушливости за теплый период для территории Республики Башкортостан были проанализированы данные (табл. 2), полученные с 38 метеостанций [Билич, Васмут, 1984].

Преимущество индекса Де Мартонна заключается в минимальном наборе данных, используемых для обработки, ведь показатель засушливости по формуле зависит только от осадков и температуры. Между показателями есть взаимосвязь: повышающийся показатель температуры снижает показатели засушливости климата [Krolikowska et al.,

2009]. Для составления карт засушливости территории Республики Башкортостан необходимо не менее 30–40 пунктов, чтобы изолинии равномерно покрывали всю территорию республики. Шаг для горизонталей выбран десятичным, на карте выделено восемь горизонталей. Подверженные явлению засушливости территории показаны на карте оттенком желтого цвета, а территории с увлажнением показаны оттенком синего цвета. Красочно-цветовые карты и легенды оформлены в программе CorelDraw X6 [Li, Zhang, 2021].

Таблица 1  
Table 1

Средние многолетние значения сезонных и годовых сумм осадков на территории РБ  
в периоды 1986–2015 гг., мм  
Average long-term values of seasonal and annual precipitation totals in the territory  
of the Republic of Belarus in the periods 1986–2015, mm

Сезон	Период	Предуралье	Южный Урал	Зауралье	РБ
Холодный период	1986–2015	187	194	99	180
Теплый период	1986–2015	361	394	268	358
Год	1986–2015	548	588	367	538

Примечание: суммы атмосферных осадков рассчитывались по гидрологическим годам.

Таблица 2  
Table 2

Исходные данные для расчетов по агроклиматическому справочнику по Башкирской АССР  
и климатическому справочнику Гареева, Галимовой [2010]  
Initial data for calculations according to the agro-climatic reference book of the Bashkir ASSR  
and the climatic reference book of Gareeva, Galimova [2010]

Название метеостанций	$P$ , количество осадков за месяц	$t$ , средняя температура за месяц	$L$ , засушливость климата в баллах
Янаул	57	16,2	26,1
Аскино	64	15,8	29,8
Емаши	69	14,9	33,3
Караидель	66	15,7	30,8
Андреевка	62	17,1	27,5
Дуван	70	14,9	33,7
Месягутово	67	15,8	31,2
Дюртюли	58	17,0	25,8
Бирск	55	17,2	24,3
Бакалы	48	17,0	21,3
Красная Горка	58	16,3	26,5
Кушнаренково	47	17,4	20,6
Благовещенск	58	17,6	25,2
Улу-Теляк	69	16,2	31,6
Уфа-Дёма	48	17,0	21,3
Туймазы	49	17,5	21,4
Чишмы	50	17,2	22,1
Архангельское	65	16,7	29,2
Учалы	64	14,9	30,8
Инзер	70	14,8	33,9
Раевский	49	17,6	21,3

Окончание табл. 2  
End of the table 2

Название метеостанций	$P$ , количество осадков за месяц	$t$ , средняя температура за месяц	$L$ , засушливость климата в баллах
Аксаково	59	16,5	26,7
Белорецк	64	14,4	31,5
Тукан	70	14,0	35,0
Аксёново	55	16,9	24,5
Красноусольский	72	16,7	32,4
Стерлитамак	53	17,6	23,0
Кага	61	14,4	30,0
Стерлибашево	52	18,7	21,7
Аскарово	56	15,3	26,6
Башгосзаповедник	60	13,7	30,4
Верхотор	61	16,8	27,3
Мелеуз	45	17,8	19,4
Кананикольское	63	14,6	30,7
Мраково	50	17,0	22,2
Баймак	47	16,2	21,5
Зилаир	56	15,3	26,6
Акъяр	33	17,5	14,4

### Результаты и их обсуждение

На основе всех полученных данных были составлены карты засушливости для территории Башкирии на основные месяцы теплого периода: май, июль, август (см. рис. 1, 2, 3). Выбор именно этих перечисленных месяцев объясняется вегетативными особенностями произрастания сельскохозяйственных культур в Республике Башкортостан: май – начало сева, июль – период цветения, сентябрь – созревание, посев озимых культур.

Анализ полученных карт показал, что территория Башкортостана с достаточным увлажнением принадлежит к области умеренно-континентального климата [Безднина, 1997]. Территориями, где наиболее вероятны засухи, являются юго-восточные и южные районы, колебания индекса засушливости в которых находится в диапазоне от 18 до 24 баллов. Самыми засушливыми территориями с наименьшими показателями индекса являются Акъяр и Баймак. Причины таких низких показателей связаны с более высокими показателями температуры, которые накладываются на меньшее количество осадков. Другая ситуация характерна для западной и северной части Башкортостана, где показатель засушливости находится в диапазоне 26–34 баллов и выше. На этих участках наблюдается средний температурный режим и большое количество осадков, по сравнению с южными территориями. Самыми влажными районами, где наблюдаются максимумы индекса, являются Верхнотор и Тукан, которые приходятся на предгорную часть территории. Минимальные показатели индекса засушливости можно обосновать тесным соседством с еще более засушливыми территориями, такими как Казахстан, Челябинская область. Осадки для этой территории выпадают преимущественно в летний период. Изменение в индексах засушливости зависит не только от климатических показателей, но и рельефа местности [Большая советская энциклопедия, 1973]. Уральские горы, которые протянулись в меридиональном направлении, оказывают влияние на показатели климатических условий, то есть западные и восточные склоны будут иметь различные климатические характеристики, так как горы в данном случае выполняют роль барьера. Осадки, которые продвигаются с запада на восток, встречая на своем пути преграду в виде гор, не могут их огибать, поэтому большая часть осадков вынуждена выпадать на западных склонах, делая их увлаж-



ненными, по сравнению с восточными, где их количество существенно ниже. Это ярко можно увидеть, если сравнить индексы на двух метеостанциях. В Тукане индекс составляет 35 баллов, он расположен на западном склоне, а в Учалинском районе показатель индекса ниже и составляет 30,8 балла (см. рис. 1, 2, 3). На карте имеются участки, которые условно можно назвать «аномальными»: территории вблизи Аксеново, Аксаково, Месягутово и Дувана. Чтобы понять, почему в этих местах наблюдаются контрастные показатели, нужно изучить природные особенности территорий. Обстановка вблизи Аксаково объясняется тем, что данная территория находится на возвышенном участке Бугульмино-Белебеевской возвышенности, где осадков выпадает больше, чем на близлежащих территориях, например, Аксеново, которое находится по высоте над уровнем моря ниже, соответственно и осадков там выпадает меньше, хотя разница в высотах небольшая – 280 и 400 м. Интересная картина наблюдается в районе Дувана и Месягутово: оба населенных пункта окружены кольцом из небольших по высоте хребтов, которые со стороны напоминают греческие амфитеатры, поэтому многие географы называют данный участок «Уфимским амфитеатром». Хребты вокруг населенных пунктов играют роль барьера, не допуская осадки вглубь территории.

В сложившихся климатических условиях особую актуальность приобретает эффективное использование потенциала оросительной и осушительной мелиорации [Кильметова, 1987]. Увеличение эффективности сельскохозяйственных угодий требует решения долгосрочных мер по развитию и восстановлению мелиоративных комплексов с последующим привлечением инвестиций [Riding, 2018]. Правительство Республики Башкортостан осознает важность данного вопроса для экономики, поэтому разрабатывает и постепенно претворяет в жизнь различные программы и четко следит за соблюдением закона «О мелиорации земель», который был принят 11 ноября 1997 г. под № 120-з [2020]. Данный закон направлен на регулирование отношений в области мелиорации земель, а также определяет полномочия органов власти и прописывает права и обязанности граждан и юридических лиц. Особо активно вопросом мелиорации на территории Башкортостана владеет ФГБУ «Управление «Башмелиоводхоз», которое и занимается созданием и обслуживанием всех оросительных и осушительных систем, функционирующих на территории Республики Башкортостан.

Мероприятия, посвященные мелиорации земель, направлены на общее повышение продуктивности почв и улучшение показателей земледелия, а также создание необходимых условий, которые сделают возможным ввести малопригодные и неиспользуемые земли в сельскохозяйственный оборот, что позволит комплексно развивать лесное и сельское хозяйство, а самое главное – рационально использовать имеющиеся природные ресурсы [Гордеев и др., 2006].

По состоянию на 01.01.2020 г. общая площадь мелиорируемых земель в Республике Башкортостан составляет 71150 тыс. га, из которых 38705 тыс. га относятся к орошаемым землям, 32445 тыс. га к осушаемым землям. В ведении ФГБУ «Управление «Башмелиоводхоз» находятся оросительные системы с общей обслуживаемой территорией 10275 тыс. га, в том числе оросительные системы с обслуживаемой площадью 8885 тыс. га.

Всего на территории республики функционирует 13 оросительных систем (табл. 3), а также 12 осушительных систем (табл. 4).

На основании имеющихся данных с официального сайта ФГБУ «Управление «Башмелиоводхоз», справочника по климату Республики Башкортостан, а также карт засушливости, нами была составлена карта мелиоративных систем, которые функционируют на территории Республики Башкортостан на сегодняшний день (рис. 4).



Таблица 3  
Table 3

Оросительные системы Республики Башкортостан  
Irrigation systems of the Republic of Bashkortostan

№	Название
1	Абзелиловская межхозяйственная оросительная система (Гусевское водохранилище на р. Тырки, озера Чебаркуль)
2	Альшеевская межхозяйственная оросительная система
3	Бакалинская межхозяйственная оросительная система (водохранилище на р. Мата)
4	Давлекановская межхозяйственная оросительная система (пруд на р. Сазлы-Куль)
5	Дмитриевская межхозяйственная оросительная система
6	Дюртюлинская межхозяйственная оросительная система (водохранилище на р. Евбаза)
7	Енгальшевская межхозяйственная оросительная система (пруд на р. Кайгалыш)
8	Илишевская межхозяйственная оросительная система
9	Кушнаренковская межхозяйственная оросительная система (водохранилище на р. Сычевка)
10	Маканская межхозяйственная оросительная система
11	Хайбуллинская межхозяйственная оросительная система (водохранилище на р. Дергамыш)
12	Хайбуллинский район-лиманное орошение на реке Таналык
13	Межхозяйственная оросительная система «Спартак»

Таблица 4  
Table 4

Осушительные системы Республики Башкортостан  
Drainage systems of the Republic of Bashkortostan

№	Название
1	Бураевская № 1 межхозяйственная осушительная система
2	Бураевская № 2 межхозяйственная осушительная система
3	Бураевская № 3 межхозяйственная осушительная система
4	Буздякская межхозяйственная осушительная система
5	Дуванская межхозяйственная осушительная система
6	Иглинская межхозяйственная осушительная система
7	Краснокамская № 1 межхозяйственная осушительная система
8	Краснокамская № 2 межхозяйственная осушительная система
9	Краснокамская № 3 межхозяйственная осушительная система
10	Салаватская № 1 межхозяйственная осушительная система
11	Салаватская № 2 межхозяйственная осушительная система
12	Чишминская межхозяйственная осушительная система

Анализ полученных данных по карте (рис. 4) показывает, что осушительные системы (на карте показаны в виде круга с розовым окрасом в центральной части знака) размещены преимущественно на севере Республики Башкортостан, где расположены слабозасушливые территории, с переизбытком влаги, что можно увидеть и на картах засушливости, соответственно, строительство осушительных систем является очень рациональным решением. Оросительные системы (на карте показаны в виде круга с синим окрасом в центральной части знака) расположены преимущественно в западной части территории Республики Башкортостан, где выделены засушливые территории, которые испытывают небольшой дефицит влаги, их расположение также тесно связано с картами засушливости, где можно увидеть связь между показателями индекса и расположением самих оросительных систем. Все оросительные системы связаны со строительством водохранилищ и прудов около населенных пунктов в целях повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Стоит отме-

тить, что все оросительные системы расположены в районах, где находятся крупные посевные площади. На карте сразу заметно отсутствие мелиоративных систем на востоке Республики Башкортостан. Это связано с рельефом территории. Дело в том, что в восточной части республики расположены хребты Южного Урала, которые влияют на климат близлежащих территорий, поэтому западные склоны гор имеют переизбыток увлажнения, а восточная часть – ее недостаток. Так, в Учалинском районе (север Зауралья) показатели индекса засушливости уменьшаются по сравнению с показателями в Тукане (горная часть). Учитывая сложный рельеф, строительство мелиоративных систем является нецелесообразным для данных территорий. Ведение сельского хозяйства в условиях горного рельефа не дает высоких показателей урожайности и требует больших финансовых затрат ввиду особенностей почвенного покрова, наличия лесных массивов. А вот на территории Зауралья, где осадки уменьшаются из-за барьерной роли Уральских гор, строительство оросительных систем является необходимым при условии ведения сельского хозяйства.

Создание мелиоративных систем и перевооружение осуществляется силами не только государства, но и сельхозтоваропроизводителей, местных инвесторов, которые ведут финансирование работ с субсидированием до 70 % [Чирков, 1986; Мелкий и др., 2020]. Большинство оросительных систем создается для орошения овощных культур, причем используется капельный вид орошения. На сегодняшний день лидером этого вида орошения в республике является Туймазинский район [Хасанова, Япаров, 2020]. Так как данный вид орошения является экономически более выгодным и менее затратным, его активно начинают вводить и в других районах, например, в Шаранском, Уфимском и Чекмагушевском районах Республики Башкортостан.

Несмотря на густую речную сеть в зонах засушливости (Зауралья) (см. рис. 4), далеко не все крупные реки можно использовать для строительства на них гидромелиоративных объектов. Это связано с тем, что используемые для орошения воды должны иметь неагрессивный химический состав, а именно оптимальное содержание хлора и натрия, кальция и магния, превышение которых может привести к засолению и уплотнению почв. Химический состав вод многих рек, протекающих по территории Зауралья (северо-восточная часть), где реки содержат большое количество хлоридных солей, ранее не характерных для них, связан с разнообразием пород, слагающих водосборы, техногенным воздействием на поверхностные и подземные воды транспортировки и добычи нефти, которые находятся поблизости. Приведем в качестве примера реку Малый Кизил, где наблюдается изменение состава воды с гидрокарбонатного кальциевого и магниево-кальциевого на хлоридный натриево-кальциевый [Абдрахманов, 2005]. Техногенное воздействие на реки Зауралья, а именно р. Миндяк и р. Таналык, вызвано влиянием горнорудных предприятий, которые находятся в соседних регионах. Эти факторы и влияют на возможности строительства мелиоративных комплексов, где наличие гидрографических возможностей еще не говорит о возможных проектах по мелиорации. Для предотвращения деградации орошаемых земель необходимо учитывать гидрохимический состав воды в реках, геологические характеристики местности и наличие крупных загрязнителей вод в радиусе 100 км, которые могут напрямую или косвенно влиять на состав воды в реках, приводя к неблагоприятным последствиям [Абдрахманов, 2005].

Схожая картина наблюдается и с озерами Зауралья. Озера неглубокие (до 10 м), только глубина озера Яктыкуль достигает 28 м. Воды озер этого региона, кроме озера Мулдаккуль, имеют гидрокарбонатный кальциево-магниево-натриевый состав, геохимический тип № 1 (содовый). Эти характеристики дают понять, что использование воды озер для орошения недопустимо, так как может привести к засолению почв, что соответственно приведет к снижению урожайности и ухудшению экологической ситуации в целом.

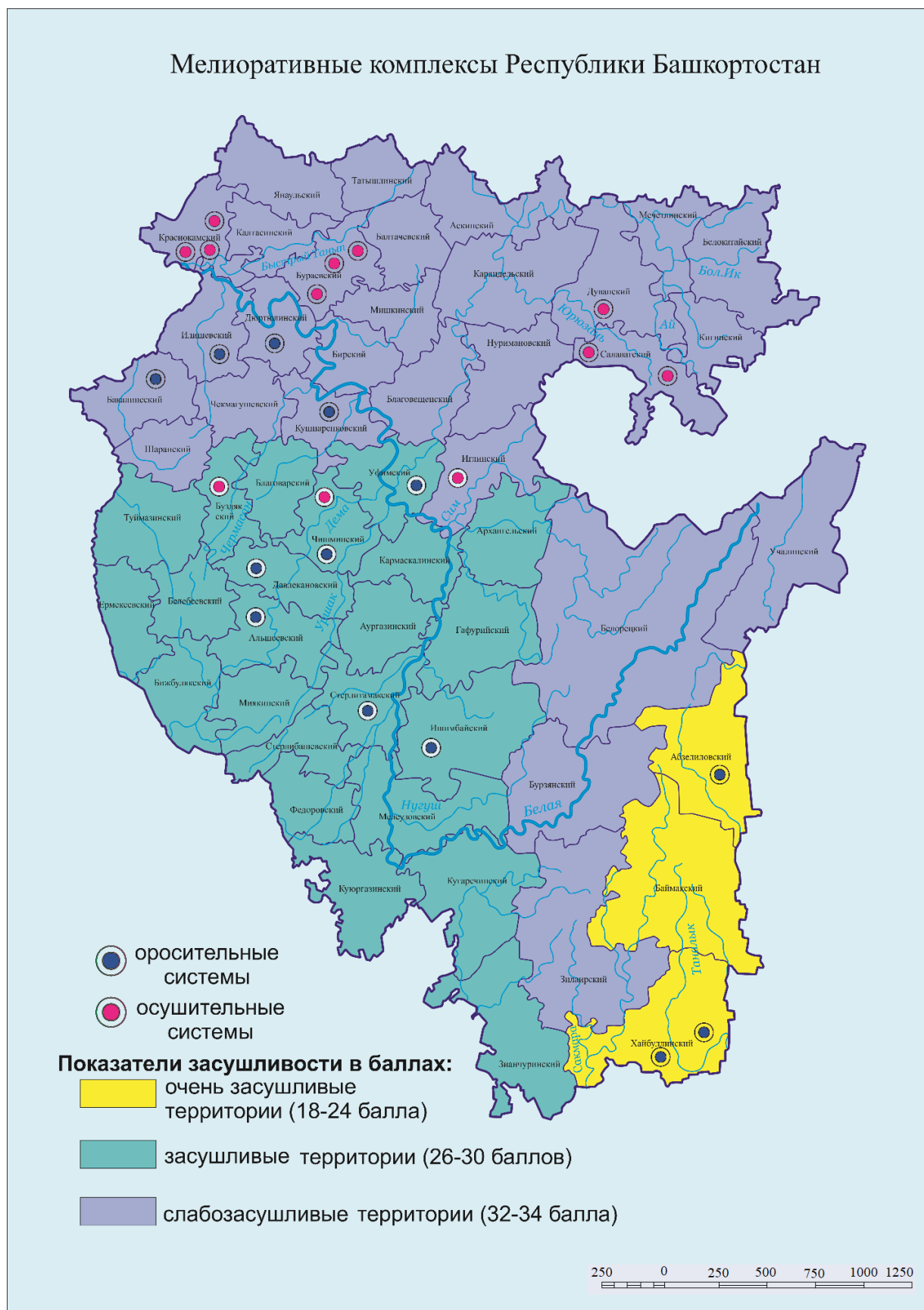


Рис. 4. Карта мелиоративных комплексов на территории Башкортостана (составлено авторами)  
Fig. 4. Map of reclamation complexes on the territory of Bashkortostan (compiled by the authors)

### Заключение

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы: на основе метеорологических данных были составлены климатические карты засушливости климата за теплый период на территории Республики Башкортостан. Анализ полученных карт показал, что территория Республики Башкортостан относится к области умеренно-континентального климата с достаточным увлажнением. Наиболее подверженными засухам территориями являются южные и юго-восточные районы Республики Башкортостан, индекс засушливости в этих регионах колеблется от 18 до 24 баллов. Минимальные показатели индекса характерны для Акъяра и Баймака. Выполненные карты позволяют оценить характер размещения мелиоративных комплексов. Анализ карт показывает, что осушительные системы на территории Республики Башкортостан размещены преимущественно на севере Республики, где расположены слабозасушливые территории с переизбытком влаги, что можно увидеть и на картах засушливости, соответственно, строительство осушительных систем является очень рациональным решением. Оросительные системы расположены преимущественно в западной части территории Республики Башкортостан, где выделены засушливые территории, которые испытывают небольшой дефицит влаги, их расположение также тесно связано с картами засушливости, где можно увидеть связь между показателями индекса и расположением самих оросительных систем. Все это говорит о том, что создание мелиоративных комплексов имеет тесную связь с климатом и их размещение во многом зависит от их показателей.

### Список источников

1. Абзалов Р.А., Япаров И.М. 2005. Атлас республики Башкортостан. Уфа, Китап, 419 с.
2. Алисов Б.П., Дроздов О.А., Рубинштейн Е.С. 1952. Курс климатологии. Ч. I, II. М., Гидрометеиздат., 488 с.
3. Атоян Л.В. 2005. Проектирование и составление карт. Минск, БГУ, 41 с.
4. Берлянт А.М. 2005. Картографический словарь. М., Научный мир, 423 с.
5. Безднина С.Я. 1997. Качество воды для орошения: принципы и методы оценки. М., Изд-во РОМА, 185 с.
6. Билич Ю.С., Васмут А.С. 1984. Проектирование и составление карт. М., Недра, 364 с.
7. Большая советская энциклопедия, Том 12. 1973. М., Советская энциклопедия, 624 с.
8. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных: Специализированные массивы. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Электронный ресурс. URL: <http://www.meteorf.ru> (дата обращения 23 марта 2021).
9. Гареев А.М., Галимова Р.Г. 2010. Справочник по климату Республики Башкортостан. Уфа, РИЦ БашГУ, 92 с.
10. О мелиорации земель : Закон Республики Башкортостан от 11 ноября 1997 года № 120-з (с изменениями на 7 декабря 2020 года). СПС Гарант. URL: <https://base.garant.ru/17752032/> (дата обращения 18 января 2021).
11. Справочник по показателям и индексам засушливости. 2016. Всемирная метеорологическая организация, 60 с.
12. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Башкирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды». Электронный ресурс. URL: <https://www.meteorf.ru/about/structure/local/434/> (дата обращения 23 марта 2021).
13. Чирков Ю.И. 1986. Агрометеорология. Л., Гидрометеиздат, 296 с.

### Список литературы

1. Абдрахманов Р.Ф. 2005. Гидрогеоэкология Башкортостана. Уфа, Информреклама, 344 с.
2. Адаменко В.Н., Масанова М.Д., Четвериков А.Ф. 1982. Индикация изменений климата: Методы анализа и интерпретации. Л., Гидрометеиздат, 111 с.

3. Галимова Р.Г. 2020а. Анализ изменений температурно-влажностного режима на территории Республики Башкортостан в современный период. Вестник Удмуртского университета. Серия: Биология. Науки о Земле, 30 (1): 83–93. DOI: 10.35634/2412-9518-2020-30-1-83-93.
4. Галимова Р.Г. 2020б. Оценка влияния современных климатических изменений в природных зонах Республики Башкортостан. Региональные геосистемы, 2 (44): 125–137. DOI: 10.18413/2712-7443-2020-44-2-125-137.
5. Галимова Р.Г. 2020в. Современный климатический режим атмосферных осадков на территории Республики Башкортостан. Географический вестник, 2 (53): 111–119. DOI: 10.17072/2079-7877-2020-2-111-119.
6. Галимова Р.Г., Переведенцев Ю.П., Яманаев Г.А. 2019. Агроклиматические ресурсы Республики Башкортостан. Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология, 3: 29–39.
7. Гордеев А.В., Клещенко А.Д., Черняков Б.А., Сиротенко О.Д. 2006. Биоклиматический потенциал России: теория и практика. М., Товарищество научных изданий КМК, 512 с.
8. Кильметова Ф.Ш. 1987. К вопросу о климатической обеспеченности высоких урожаев зерновых культур в Башкирии. В кн.: Проблемы изучения, охраны и рационального использования природных ресурсов Башкирии. Тезисы докладов республиканской конференции. Уфа, Типография издательства Башкирского обкома КПСС: 85–86.
9. Мелкий В.А., Верхотуров А.А., Братков В.В. 2020. Влияние климата на состояние северной части елово-пихтовой подзоны темнохвойных бореальных лесов острова Сахалин. Региональные геосистемы, 44 (4): 415–431. DOI: 10.18413/2712-7443-2020-44-4-415-431
10. Хасанова Г.Р., Япаров И.М. 2020. Определение засушливости климата по Мартону (на примере территории Республики Башкортостан за август 2019 года). В кн.: Комплексные и отраслевые проблемы науки и пути их решения. Международная научно-практическая конференция. Новосибирск, 25 апреля 2020 г. Уфа, Аэтерна: 326–328.
11. Erten E., Rossi C. 2019. The worsening impacts of land reclamation assessed with Sentinel-1: The Rize (Turkey) test case. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 74: 57–64. DOI: 10.1016/j.jag.2018.08.007.
12. Krolkowski K., Dunajski A., Magnuszewski P., Sieczka M. 2009. Institutional and environmental issues in land reclamation systems maintenance. Environmental Science & Policy, 12 (8): 1137–1143. DOI: 10.1016/j.envsci.2009.09.001.
13. Li X., Zhang C. 2021. Effect of natural and artificial afforestation reclamation on soil properties and vegetation in coastal saline silt soils. Catena, 198: 105066. DOI: 10.1016/j.catena.2020.105066.
14. Riding T. 'Making Bombay Island': land reclamation and geographical conceptions of Bombay, 1661–1728. Journal of Historical Geography, 59: 27–39. DOI: 10.1016/j.jhg.2017.08.005.

## References

1. Abdrakhmanov R.F. 2005. Hidrogeoeкологиya Bashkortostana [Hydrogeoeecology of Bashkortostan]. Ufa, Publ. Informreklama, 144 p.
2. Adamenko V.N., Masanova M.D., Chetverikov A.F. 1982. Indikatsiya izmeneniy klimata: Metody analiza i interpretatsii [Indication of climate changes: Methods of analysis and interpretation]. Leningrad, Publ. Hydrometeoizdat, 111 p.
3. Galimova R.G. 2020a. Analysis of Changes in Temperature and Humidity Regime in the Republic of Bashkortostan in Recent Period. Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences, 30 (1): 83–93. DOI: 10.35634/2412-9518-2020-30-1-83-93 (in Russian).
4. Galimova R.G. 2020б. Assessment of the Influence of Modern Climate Change in the Natural Zones of the Republic of Bashkortostan. Regional Geosystems, 2 (44): 125–137. DOI: 10.18413/2712-7443-2020-44-2-125-137 (in Russian).
5. Galimova R.G. 2020в. Modern Climatic Regime of Precipitation in the Territory of the Republic of Bashkortostan. Geographical Bulletin, 2 (53): 111–119. DOI: 10.17072/2079-7877-2020-2-111-119 (in Russian).
6. Galimova R.G., Perevedentsev Yu.P., Yanaev G.A. 2019. Agro-climatic resources of the Republic of Bashkortostan. Proceedings of Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology, 3: 29–39 (in Russian).

7. Gordeev A.V., Kleshchenko A.D., Chernyakov B.A., Sirotenko O.D. 2006. Bioklimaticheskiy potentsial Rossii: teoriya i praktika [Bioclimatic potential of Russia: theory and practice]. Moscow, Publ. Tovarishestvo nauchnykh izdaniya KMK, 512 p.
8. Kilmetova F.Sh. 1987. K voprosu o klimaticheskoy obespechennosti vysokikh urozhayiv grain crops in Bashkiria [On the issue of climatic security of high yields of grain crops in Bashkiria]. In: Problemy izucheniya, okhrana i rationalnogo usloviya prirodnkh resursov Bashkiria [Problems of study, protection and rational use of natural resources of Bashkiria]. Abstracts of the republican conference. Ufa, Tipografiya izdatelstva Bashkirskogo obkoma KPSS: 85–86.
9. Melkiy V.A., Verkhoturov A.A., Bratkov V.V. 2020. Climate influence on the state of the northern part of the eel-fir subzone of the dark coniferous boreal forests of Sakhalin Island. Regional Geosystems, 44 (4): 415–431. DOI: 10.18413/2712-7443-2020-44-4-415-431 (in Russian).
10. Khasanova G.R., Yaparov I.M. 2020. Opredeleniye zasushlivosti klimata po Martonu (na primere territorii Respubliki Bashkortostan za avgust 2019 goda) [Determination of the aridity of the climate according to Marton (on the example of the territory of the Republic of Bashkortostan for August 2019)]. In: Kompleksnyye i otraslevyye problemy nauki i puti ikh resheniya [Complex and branch problems of science and ways of their solution]. International Scientific and Practical Conference. Novosibirsk, 25 April 2020. Ufa, Publ. Aeterna: 326–328.
11. Erten E., Rossi C. 2019. The worsening impacts of land reclamation assessed with Sentinel-1: The Rize (Turkey) test case. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 74: 57–64. DOI: 10.1016/j.jag.2018.08.007.
12. Krolkowska K., Dunajski A., Magnuszewski P., Sieczka M. 2009. Institutional and environmental issues in land reclamation systems maintenance. Environmental Science & Policy, 12 (8): 1137–1143. DOI: 10.1016/j.envsci.2009.09.001.
13. Li X., Zhang C. 2021. Effect of natural and artificial afforestation reclamation on soil properties and vegetation in coastal saline silt soils. Catena, 198: 105066. DOI: 10.1016/j.catena.2020.105066.
14. Riding T. ‘Making Bombay Island’: land reclamation and geographical conceptions of Bombay, 1661–1728. Journal of Historical Geography, 59: 27–39. DOI: 10.1016/j.jhg.2017.08.005.

**Конфликт интересов:** о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

**Conflict of interest:** no potential conflict of interest related to this article was reported.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Сулейманов Руслан Римович**, доцент кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем Башкирского государственного университета, г. Уфа, Россия

**Адельмурзина Ильгиза Фиркатовна**, старший преподаватель кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем Башкирского государственного университета, г. Уфа, Россия

**Бигильдина Элина Рамилевна**, студент кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем Башкирского государственного университета, г. Уфа, Россия

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Ruslan R. Suleymanov**, Associate Professor of the Department of geodesy, cartography and geographical information systems of the Bashkir State University, Ufa, Russia

**Ilgiza F. Adelmurzina**, Senior Lecturer, Department of Geodesy, Cartography and Geographical Information Systems of the Bashkir State University, Ufa, Russia

**Elina R. Bigildina**, Student of the Department of Geodesy, Cartography and Geographical Information Systems of the Bashkir State University, Ufa, Russia