

РЕГИОНАЛИСТИКА

УДК 94(477.75):913(477.45)

Гришин Евгений Сергеевич

заведующий научной редакцией исторической картографии Большой Российской энциклопедии

ORCID: 0000-0002-9521-2246

E-mail: bibliosof-info@yandex.ru

Водные ресурсы Крыма в составе Таврической губернии и их использование: опыт характеристики

АННОТАЦИЯ. Статья посвящена гидрографическим условиям Крымского полуострова, входившего в состав Таврической губернии, в контексте состояния его водных ресурсов и практик их использования. В ходе раскрытия темы дается исторический обзор гидрологических исследований Крыма и действий властей по регулированию водных ресурсов полуострова. Приводится характеристика поверхностных и подземных вод, а также возможностей их хозяйственной эксплуатации, включая основные типы гидротехнических сооружений, которые применялись на территории полуострова. Указываются формы антропогенного воздействия на водные объекты, а также их взаимодействие с естественной динамикой гидрографических объектов. Особое внимание уделено рекам и их режиму. По материалам картографических, статистических и документальных источников дается описание изменений режима речных протоков, а также их воздействия на историческую географию населенных пунктов. В качестве репрезентативного объекта приводится характеристика реки Салгира (величина уклона, освоенность территории, характер эксплуатации водных ресурсов реки, источники питания, речной режим). Этот материал позволяет исследовать наиболее типичные проблемы с водообеспечением и способы их решения. Тема водообеспечения рассматривается в тесной связи с общим историческим развитием региона и расценивается как его важнейшая составляющая, требующая дальнейшего изучения. Обозначены направления дальнейшей разработки темы водных ресурсов и возможности ее совмещения с другими исследовательскими аспектами исторической географии и историко-экологическими вопросами.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Крым, Таврическая губерния, Салгир, историческая гидрография, водные ресурсы, водообеспечение.

REGIONAL STUDIES

UDC 94(477.75):913(477.45)

Evgeniy S. Grishin

head of the Scientific Editorial Board of Historical Cartography of the Great Russian Encyclopedia

ORCID: 0000-0002-9458-3934

E-mail: bibliosof-info@yandex.ru

Water resources of the crimea as part of the taurida province and their use: an attempt of characterization

ABSTRACT. The article is devoted to the hydrographic conditions of the Crimean Peninsula as part of the Taurida province in the context of the state of its water resources and practices of their use. A historical survey of the Crimea's hydrological studies and the activities of the authorities to regulate the water resources of the peninsula is given. The author characterizes surface and underground waters, as well as the possibilities of their economic exploitation, including the main types of hydraulic structures that were used on the territory of the peninsula. The forms of anthropogenic impact on water bodies are indicated, as well as their interaction with the natural dynamics of hydrographic objects. Particular attention is paid to rivers and their regime. Based on the materials of cartographic, statistical and documentary sources, the paper describes changes of the river regimes, as well as their impact on the historical geography of settlements. As a pattern, a characteristic of the Salgir River (the magnitude of the slope, development of the territory, the nature of the exploitation of the water resources, sources of feeding, river regime) is given. This material makes it possible to trace the most typical examples of water supply problems and ways of solving them. The water supply problem is considered in close connection with the general historical development of the region and is regarded as its important component that requires further study. Directions for further development of the studies of water resources and the possibility of its compliance with other research problems of historical geography and environmental history issues are outlined.

KEYWORDS: Crimea, Taurida province, Salgir river, historical hydrography, water resources, water supply.

Изучение исторической географии региона, помимо общих характеристик его территории, предполагает специальное рассмотрение природных ресурсов. Применительно к Крымскому полуострову особое значение приобретают водные ресурсы, так как их ограниченность всегда создавала серьезные проблемы для освоения и развития территории. Водные объекты часто образовывали естественные границы отдельных административных единиц, задавали конфигурацию расселения и являлись источниками воды как важнейшего ресурса, который использовался в различных сферах: питьевые и хозяйственно-бытовые нужды; производственное использование; орошение.

На комплексном изучении водных ресурсов фокусируется ряд других аспектов исторической географии, включая орографию, климат, характер землепользования, общую изученность и мониторинг территории. В этом отношении Крымский полуостров представляет собой наиболее подходящий регион для отработки методических вопросов исторической гидрографии, поскольку именно по крымским уездам Таврической губернии сохранилась богатая источниковая база, достаточная для ретроспективной оценки всей системы водообеспечения полуострова. Практически во всех основных географо-статистических справочниках и обзорах Таврической губернии содержатся сведения о водоснабжении населенных пунктов, режиме питания рек, искусственных сооружениях по регулированию речного стока и эксплуатации подземных вод. То же самое относится к характеристике климатических условий Крыма. По бурению скважин и качеству воды колодцев составлялись отдельные перечни. Динамика гидрографических объектов (изменение морфологии и обводненности речных протоков) прослеживается по материалам картографических источников. Действия властей и землевладельцев, связанные с водным регулированием, также хорошо документировались.

В 1836 г. официальными документами был признан недостаток воды на полуострове в части ее хозяйственного использования¹. Именно в 1830-е гг. осуществляются первые попытки бурения артезианских колодцев. Они продолжаются до 1860-х гг., однако в целом оказались мало результативными². В 1861–1867 гг. особая правительственная комиссия принимала меры по обеспечению водой наиболее нуждающихся в ней поселений. Ее действия в основном состояли в устройстве колодцев, возобновлении старых и устройстве новых запруд³. В ходе этой экспедиции А. Н. Козловский составил в 1864–1867 гг. каталог колодцев Крыма, в котором содержались сведения об их глубине и качестве воды⁴. В 1868 г. в Таврическую губернию была командирована особая экспедиция в составе гидротехников, инженеров и других специалистов, которые должны были предложить меры по улучшению водоснабжения территории Крыма. Эффективность ее работ оказалась низкой, так как ее рекомендации либо просто не выполнялись, либо требовали слишком крупных затрат, которые не могли быть осуществлены⁵. В 1886 г. губернское земство для заведывания вопросами водного обеспечения губернии приглашает геолога Н. А. Головкинского. Его вклад в изучение водных ресурсов Крымского полуострова был чрезвычайно значимым; результаты его работ были опубликованы в многочисленных трудах, важнейший из которых — «Гидрогеологические исследования в Таврической губернии 1891 г.»⁶.

Только после детального изучения геологии полуострова стало возможным продолжение работ по бурению артезианских колодцев⁷.

В 1894 г. созывается комиссия во главе с В. Дингельштетом для выработки водного закона. В 1895–1897 гг. экспедиция по орошению юга России производит обследование водного хозяйства в Крыму. В 1902–1906 гг. комиссия по оздоровлению Южного берега Крыма производит изучение района от Алупки до Ялты. В 1910 г. комиссия по регулированию водного хозяйства в Крыму разрабатывает программу необходимых обследований и улучшений. В декабре того же года принимается закон о пользовании проточными водами Крыма⁸.

¹ Рухлов Н. В. Обзор речных долин горной части Крыма. СПб., 1915. С. 1.

² Головкинский Н. Путеводитель по Крыму. 6-е изд. Симферополь, 1894. С. 15.

³ Там же. С. 18.

⁴ Сборник статистических сведений по Таврической губернии / Сост. Стат. бюро Тавр. губ. земства; Общ. ред. и предисл. К. А. Вернера. Симферополь, 1889. Т. 9. С. 24.

⁵ Рухлов Н. В. Указ. соч. С. 1.

⁶ См.: Головкинский Н. Гидрогеологические исследования Таврической губернии. Симферополь, 1891.

⁷ Головкинский Н. Путеводитель по Крыму... С. 15.

⁸ К вопросу об упорядочении водного хозяйства в Крыму. Крымские водные изыскания / сост. К. Д. Кельтсер, инж. путей сообщения, начальник Крымских водных изысканий. — Ялта, 1913. С. 3–4.

В 1911–1912 гг. осуществлялось системное бурение артезианских колодцев, результаты которого были сообщены профессором П. А. Двойченко⁹. Он же дал общую характеристику условий водоснабжения Таврической губернии с точки зрения геологической характеристики региона и его орографии¹⁰.

Системный учет водных запасов Крыма начинается в 1912 г., когда были устроены семь водомерных постов в бассейне реки Учас-Су¹¹. Аналогичные посты были установлены в бассейнах Авунды, Дерекойки, Загматы, Хастабаша, Салгира, Качи и других рек. В планах на период 1913–1915 гг. была намечена регистрация всех водных источников Крыма с учетом их гидрометрических показателей.

Наиболее емкое описание всех основных явлений, связанных с водным вопросом, дал начальник Крымских водных изысканий К. Д. Кельтсер. Одна из основных его мыслей состоит в том, что две основные проблемы с водой на полуострове — ее недостаток в одних регионах и бедствия от наводнений в других — имеют общую причину: отсутствие упорядоченного, системного подхода к регулированию водного режима. По замечанию Кельтсера, даже в пределах одной речной системы гидротехнические сооружения действуют совершенно изолированно, без учета общности водотока, и нацелены на решение частных задач. Осенью 1909 г. ливневое наводнение привело к серьезным разрушениям в Никитском ботаническом саду, в связи с чем туда был командирован Н. В. Рухлов, который 17 марта 1910 г. представил доклад «О необходимости улучшить состояние водного хозяйства в горной части Крымского полуострова»¹².

Ввод в эксплуатацию нескольких десятков артезианских скважин к середине 1890-х гг., в том числе на территории степного Крыма, позволил улучшить обеспечение водой тех регионов, которые особенно страдали от ее недостатка или имели повышенный запрос на водопотребление. Это внушало достаточный оптимизм, чтобы прогнозировать в ближайшем будущем решение проблем с водоснабжением, однако накопление информации о геологической изученности Крыма позволило выявить территории, на которых использование артезианских вод было невозможным — либо из-за глубины их залегания, либо в силу их отсутствия. Это относилось в первую очередь к Тарханкутскому полуострову и значительной части Керченского полуострова¹³. Причем в последнем случае современные данные совпадают с оценкой геологов имперского времени¹⁴.

Антропогенное воздействие на водный режим водных потоков Крыма было многофакторным: прямая эксплуатация водных ресурсов, изменение ландшафта водосборных территорий, регулирование русловых процессов.

Интенсивная вырубка лесов на горных участках приводила к эрозионным процессам, которые, в свою очередь, провоцировали возникновение селевых потоков и отрицательно сказывались на изменчивом режиме рек: половодье имело более выраженный, резкий характер; меженный период отличался полным отсутствием воды.

Меры по исправлению сложившейся ситуации, при которой ливневые потоки приводили к разрушительным последствиям и при этом без всякой пользы уносили в морские бассейны большие объемы пресной воды, требовали продуманного системного воздействия человека на регулирование речных вод. Среди этих мер отмечают: лесоразведение, ограничение выпаса скота, укрепление подошвы разрушающихся склонов рек, устройство водохранилищ¹⁵.

Для того, чтобы дать **комплексную оценку** роли водных ресурсов в исторической географии региона, нужно ответить на следующие вопросы:

- насколько территория обеспечена поверхностными пресными водами;
- тот же вопрос по подземным водам: глубина залегания грунтовых и артезианских вод, их качество и пригодность для использования в бытовых и хозяйственных целях;

⁹ См.: Двойченко П. А. Бурение артезианских колодцев в Таврической губернии в 1911–1912 гг. Симферополь, 1912.

¹⁰ См.: Двойченко П. А. Условия водоснабжения в Таврической губернии. Симферополь, 1913.

¹¹ К вопросу об упорядочении водного хозяйства в Крыму... С. 17.

¹² Рухлов Н. В. Указ. соч. С. 2.

¹³ Головкинский Н. Путеводитель по Крыму... С. 16.

¹⁴ Какюкова Е. П., Барабошкина Т. А., Косинова И. И. Ресурсный потенциал пресных вод Крыма // Вестник ВГУ. 2014. № 4. С. 106.

¹⁵ К вопросу об упорядочении водного хозяйства в Крыму... С. 13.

— использование искусственных водопроявлений и гидротехнических сооружений для использования поверхностных и подземных вод;

— характер и степень освоенности изучаемой территории.

Как видно, разнообразие требуемых данных достаточно велико и едва ли может быть обеспечено лишь доступными источниками, особенно по теме подземных вод. Оценка глубины залегания и качества последних предполагает обращение к специальной гидрогеологической карте. Точно так же использование искусственных источников воды и создание гидротехнических сооружений местного значения не всегда возможно проследить по источникам, тем более обеспечить систематичность в накоплении данных подобного рода. С другой стороны, чем значимее тема обеспечения водными ресурсами, тем более подробное ее отражение она находит в различных материалах. Так, водные ресурсы полуострова получали освещение в сборниках по статистике и географическому описанию Крыма в отдельных разделах и даже в сборниках «Военно-статистическое обозрение Российской империи»¹⁶.

Климатические условия. Осадки в степной части Крыма составляли 350 мм в год¹⁷. По заключению В. И. Иванова, земледелие возможно без искусственного орошения при осадках свыше 300 мм в год¹⁸. По наблюдениям на Тарханкутском маяке в 1873–1886 гг., среднегодовое количество осадков в Евпаторийском уезде составляло всего 231 мм — самый низкий показатель на всем полуострове, учитывая при этом, что балки и овраги здесь были ограничены в источниках питания и не имели доступа к снеготаянию. Скучные осадки и подземные воды, залегание которых на возвышенной части полуострова фиксировалось на больших глубинах, были единственными водными ресурсами этой территории, что вынуждало обращать повышенное внимание на искусственную добычу вод и создавало серьезные ограничения в освоении территории Евпаторийского уезда.

В горной части осадков выпадало вдвое больше, чем в степной полосе. В свою очередь, медленное таяние снегов обеспечивало медленное просачивание воды сквозь трещиноватые породы в водоносные горизонты и ее движение в них.

Поверхностные воды представлены реками, озерами и источниками.

Реки большей части полуострова быстро наполняются водой в период таяния снегов, производят опустошения и снова становятся едва заметными ручейками.

Питание рек Крыма, по современным данным, имеет смешанный характер: 44–50 % — дождевые воды; 28–36 % — подземные воды; 12–23 % — снеготаяние. Реки имеют выраженный паводковый режим¹⁹. На зимне-весенний период (ноябрь — апрель) приходится 70–90 % годового стока.

Реки Крыма и ручьи южного склона Крымских гор охватывают территорию, вытянутую на 125 верст, шириной в 40 верст, что соответствует пятой части всей площади полуострова. Эту территорию можно считать относительно обеспеченной водными ресурсами, и проблемы с ними возникают, как правило, на уровне регулирования речного стока или в связи с его нерациональным использованием²⁰. На прочих территориях доступ к воде определялся установленными правилами или обычаями населения: отдельные садовладельцы получали возможность использовать воду в порядке очереди. Если же вода в протоке была в наличии только в период таяния снегов, то очередность могла приводить к тому, что некоторые участки вовсе лишались возможности полива. Подобные ситуации привели к формированию так называемого «водного права». В этом смысле любопытен пример деревни Таракташ, в которой виноградники поливались из реки Кара-Бер-Бунар, впадающей в Судакскую долину. В случае недостатка воды все садовладельцы разбиваются на пять групп; наиболее уважаемые жители, «старики», указывают очередность групп по дням — когда и какая из них должна пользоваться водой. В свою очередь, внутри групп формировалась своя — внутренняя — очередь. Количество дней указывалось исходя из следующих факторов: количество воды в реке; площадь сада или виноградника; общий срок поливки всех садов в долине. Обращает на себя внимание и то, что при поливке садов приори-

¹⁶ См.: Военно-статистическое обозрение Таврической губернии. СПб., 1849. С. 62.

¹⁷ Рухлов Н. В. Указ. соч. С. 23.

¹⁸ Иванов В. А. Очерк климата Таврической губернии. Симферополь, 1913. С. 20.

¹⁹ Каюкова Е. П., Барабошкина Т. А., Косинова И. И. Указ. соч. С. 108.

²⁰ Сборник статистических сведений по Таврической губернии... С. 21.

тет в очереди отдавался именно Судакской долине, так как если первыми водой воспользуются жители Таракташа, то на те местности, которые лежат ниже по течению, воды может оказаться недостаточно²¹. Между тем жители тех участков, которые располагались выше по течению рек, естественно, меньше были подвержены угрозе остаться без полива. Таким образом, между населением связанных речных долин формировались договоренности о координации своих действий по использованию речных вод.

Подобные схемы показывали свою действенность в тех местностях, где владение земельными участками и система землепользования были сравнительно стабильными. Преимущественно это касалось территорий, на которых проживало татарское население. Массовый исход татар в начале 1860-х гг., приведший к запустению несколько сотен крымских деревень, нарушил множество хозяйственно-экономических связей, которые функционировали в предшествующие десятилетия. Повторное освоение заброшенных участков с участием переселенцев позволило восстановить многие из них, однако упорядоченная система договоренностей на них уже не действовала, и необходимо было выстраивать новые подходы к эксплуатации водных ресурсов из поверхностных водотоков.

Источники (родники) составляют важную часть естественных водных ресурсов: водами из источников подпитываются речные протоки, также практиковалась их прямая эксплуатация населением. Некоторые источники давали начало притокам крупных рек. В то же время в степной части полуострова воды многих источников не находили выхода и приводили к заболачиванию местности.

Теоретические основы изучения **подземных вод**, принятые на вооружение к началу XX в., а также интерпретация геологических условий в приложении к водным ресурсам были сформулированы П. А. Двойченко в его работе «Условия водоснабжения в Таврической губернии». В ней изложено геологическое строение материковых уездов и Крыма, приведены характеристики пород с точки зрения их водопоглощения и водопроницаемости. Было, например, отмечено, что степень поглощения и задерживания воды мелкозернистыми породами (глина, мел) значительно выше, чем песчаных пород. Поскольку вода из атмосферных осадков, достигнув пород, движется в сторону понижения рельефа, это приводит к ее скоплению на отдельных участках и разгрузке в виде источников²². По заключению Двойченко, «царством грунтовых вод будут равнины, образованные однородными коренными породами». Эта характеристика как раз подходила для степных территорий Крыма, где особый расчет делался на подземные воды и их использование посредством бурения колодцев и скважин.

Важной характеристикой является связь глубины залегания грунтовых вод с рельефом. Данные Н. Головкинского указывали на близость значений глубины колодцев и уровней высот местности даже на тех участках, которые далеки от моря. Соответственно, глубина колодцев на возвышенностях будет достигать наибольших значений. Это относится, например, к Тарханкутскому полуострову, то есть к большей части Евпаторийского уезда, где грунтовые воды залегают на уровне моря, однако доступ к ним затруднен необходимостью создания глубоких колодцев. В центральной части полуострова артезианские воды и вовсе считались отсутствующими. В северной части Перекопского уезда глубина залегания подземных вод оценивалась в диапазоне от 22 (Ишунь) до 65 (Кара-Тобель) саженей²³. По мере приближения к возвышенностям на юге глубина увеличивалась до 80–90 саженей. Отсутствие подземных вод было отмечено к северу от деревни Айбар, где населенные пункты на тот момент отсутствовали.

При этом один из самых населенных районов уезда — Перекоп и Армянский базар с окрестностями — оценивался как один из наименее обеспеченных водой: верхний водоносный горизонт обладал повышенной минерализацией; второй горизонт отсутствовал; третий (120–124 сажени глубиной) также имел высокий уровень минерализации, был насыщен сероводородом, а потому и малопригоден для употребления. Отмечалась высокая соленость воды в подземных водах и на других участках, которые залежали на небольших глубинах.

²¹ Там же.

²² Двойченко П. А. Условия водоснабжения... С. 27–28.

²³ Там же. С. 44.

А. Н. Козловский²⁴ на основе своего каталога колодцев выделил шесть типов местностей (табл. 1).

Таблица 1

Глубины залегания подземных вод по каталогу колодцев А. Н. Козловского*

Тип	Глубина подземных вод	Географическое определение	Характеристика воды
1	От 1 до 5 сажень	Узкая полоса по берегу Сиваша от Черного моря до Азовского	Вода с высоким уровнем минерализации, малоприспособленная для питья
2	5–10 сажень	Большая часть Перекопского и Симферопольского уездов, узкая полоса Евпаторийского уезда	Пресная вода
3	10–15 сажень	Западные части Перекопского и Евпаторийского уездов	Значительная часть воды низкого качества
4	15–20 сажень	Приграничная территория Евпаторийского уезда с Перекопским и Симферопольским	Северная часть территории отличается повышенной соленостью
5	20–40 сажень и более	Центральная и восточная части Евпаторийского уезда, западная окраина Перекопского, северная окраина Симферопольского уезда	
6	Подземные воды считаются отсутствующими	Присивашская территория Перекопского уезда; аналогичная безводная полоса — в Феодосийском уезде, на территории Керченского полуострова	

* Составлено по: Сборник статистических сведений по Таврической губернии. 1889 г. С. 21.

Отмечалось, что наилучшее качество воды в отношении содержания солей характерно для колодцев в балках, где усиленная инфильтрация воды приводила к ее выщелачиванию.

ИСКУССТВЕННЫЕ ВОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ И ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ

В период Крымского ханства татарами было устроено много водопроводов и фонтанов, расчищались родники и проводились каналы. Распространение садов служило подтверждением эффективности усилий татар по использованию водных ресурсов²⁵.

Колодцы относятся к наиболее распространенным формам искусственных источников водоснабжения территории Крыма в составе Таврической губернии. К примеру, в Евпаторийском уезде для более чем сотни населенных пунктов ближайшим источником воды прямо указаны колодцы²⁶, при этом указание в качестве местоположения других гидрографических объектов не означает их особой роли в водоснабжении: даже те поселения, которые, согласно описанию, находились вблизи рек, часто зависели от колодезной воды. На территориях, прилегающих к горной местности, глубина колодцев обычно достигала 15 сажень; в возвышенных частях степи глубина возрастала до 60 сажень и более. В Евпаторийском уезде глубина копанных колодцев в 30–40 сажень была обычным явлением.

Среди сооружений по накоплению воды широко использовались **ауты** — так назывались небольшие запруды, которыми задерживалась вода, обеспечиваемая осадками. Особое рас-

²⁴ Сборник статистических сведений по Таврической губернии... С. 21.

²⁵ Рухлов Н. В. Указ. соч. С. 28–29.

²⁶ Списки населенных мест Российской империи, составленные и издаваемые Центральным статистическим комитетом Министерства внутренних дел: Вып. 41: Таврическая губерния: (По сведениям 1864 г.) / обраб. М. Раевским. СПб.

пространение ауты получали в тех местностях, где подземные воды практически отсутствовали или были непригодны для питьевого использования из-за высокой минерализации (Керченский полуостров, степная часть)²⁷. Вода в аутах портилась из-за загнивания, а в летний сезон могла полностью испаряться.

Артезианские скважины. Как было выше указано, бурение артезианских скважин предпринималось еще в 1834–1836 гг. в Феодосии, Евпатории, Симферополе и Керчи. Однако без опоры на геологические исследования подобные попытки фактически предпринимались наудачу и приводили лишь к случайным результатам. Ошибки в оценке водоносности ниже залегающих пород были причиной значительных трат и многолетних работ, результат которых себя совершенно не оправдывал. Так, в 1860–1870-е гг. предполагалось, что в северной части Перекопского уезда под толщей глин залегает слой кварцевого песка, содержащего воду днепровского происхождения²⁸. В 1869 г. горный инженер Романовский приступил к бурению скважины возле почтовой станции Айбары и вел эти работы до 1878 г. Глубина скважины превысила 796 м, однако вода так и не была добыта. Позднее выяснилось, что скважинное бурение велось в антиклинальной области²⁹.

Однако даже успешное бурение не могло решить проблему дефицита воды в масштабе уездов в силу дороговизны работ. Артезианские скважины обеспечивали водой в основном города, крупные сельские поселения и экономии, в которых затраты на бурение могли быть экономически оправданными. По Евпаторийскому уезду из 39 скважин, бурение которых велось в 1911–1912 гг., 30 находились в самой Евпатории. Положение в Перекопском уезде было несколько более сбалансированным. П. А. Двойченко в своем докладе именно устройству артезианских скважин приписывает положительные сдвиги в освоении перекопских степей: там, где до 1890-х гг. были немногочисленные «жалкие поселения», возникли новые села и роскошные экономии с садами, огородами, прудами и т. д.³⁰ К 1912 г. в Перекопском уезде около 200 действующих скважин давали 2 млн ведер самоизливающейся воды в сутки³¹. В Евпаторийском уезде артезианские скважины имелись в следующих населенных пунктах: Камбары, Джамин, Кадыр-Балы, Саки, Майнаки, Комрад и, собственно, Евпатория. В последней насчитывалось 130 скважин.

Тот же Двойченко отмечал следующее явление: после смерти Н. Головкинского в 1897 г. бурение скважин на полуострове было отдано на произвол многочисленных, но непрофессиональных исполнителей, результатом деятельности которых были колодцы, приходившие в негодность спустя два-три года после начала эксплуатации. В 1905 г. была осуществлена инспекция существующих артезианских колодцев на территории Перекопского и части Евпаторийского уездов; инспектирование прочих территорий было предпринято в 1910–1911 гг.³²

Несмотря на действительные успехи в обеспечении водой отдельных местностей, артезианские скважины сохраняли локальный характер водообеспечения в силу ряда факторов: геологических условий, технологичности, трудоемкости и дороговизны производимых работ. Однако главная проблема в оценке их роли в решении водной проблемы в Крыму состояла в другом: насколько первично бурение скважин в освоении территории? Если вернуться к замечаниям Двойченко о состоянии Перекопского уезда до и после бурения, то возникает вопрос о приоритете — стоит ли прилагать большие усилия по созданию скважин, если рассматриваемая местность представлена лишь «жалкими поселениями»? Как видно по каталогам скважин, бурение намечалось возле тех объектов, которые уже имели достаточную материальную базу, населенность и, соответственно, запрос на повышенное обеспечение водой. Другими словами, скорее высокий уровень освоения территории создавал запрос на использование артезианских скважин, нежели их бурение на заброшенной территории приводило к ее процветанию.

Итак, сооружения по добыче и сбору воды ориентировались на разные источники: на подземные воды в случае с артезианскими колодцами; на грунтовые воды и подземные течения

²⁷ Головкинский Н. Путеводитель по Крыму. С. 18.

²⁸ Географическо-статистический словарь Российской империи: сост. Семенов-Тянь-Шанский П. П. Т. 4. С. 45.

²⁹ Сборник статистических сведений по Таврической губернии... С. 29.

³⁰ Двойченко П. А. Бурение артезианских колодцев... С. 1.

³¹ Двойченко П. А. Условия водоснабжения... С. 44.

³² Двойченко П. А. Бурение артезианских колодцев... С. 2.

рек — применительно к копаным колодцам и на осадки, если речь шла об аутах. Добавим сюда также использование и регулирование поверхностных вод с помощью канав, прудов и плотин. Использование различных сооружений требовало разных усилий и затрат как в плане их устройства, так и содержания.

На рис. 9 (см. цв. вклейку) площади уездов полуострова отражают потребность в воде населенных пунктов (по данным А. Н. Козловского)³³. Формы водоснабжения городов приведены по данным сборника «Города России»³⁴; отдельно стоящие колодцы указаны по картографическим материалам³⁵.

Хозяйственная эксплуатация поверхностных вод, помимо ее использования в быту, в основном была направлена на полив участков, занятых различными культурами (табл. 2).

Таблица 2

**Хозяйственное освоение речных долин Крыма
в составе Таврической губернии***

Название	Садовые участки	Огороды	Табачные плантации	Поливные луга	Всего
Салгир	649	353	78	88	1095
Бурульча	171	10	6	75	262
Зуя	223	54	0	58.5	335.5
Бештерек	168.5	19.25	0	0	161
Биюк-Карасу	1282	72	10	526	1890
Кучук-Карасу	598	43	30	195	866
Тунаса	169	0	0	0	0
Сарысу	168	0	0	0	0
Восточный Булганак	9	2.5	0	0	0
Индол	379.5	145.5	1020	0	1545
Западный Булганак	70	6	120		196
Альма	1488				1488**
Кача	842	282			1144
Бельбек	875.5	76	62.25	50	1063.25

* Составлено по: Рухлов Н. В. Обзор речных долин горной части Крыма. — СПб., 1915.

** Включая табачные культуры.

Рассмотрим основные процессы, происходящие с гидрографическими объектами Крыма в контексте исторического развития региона, **на примере реки Салгир**. Выбор в пользу этого объекта исходит из следующих соображений:

— **значительный охват территории полуострова**. Салгир — самая протяженная из крымских рек. Ее течение затрагивает территории практически всех уездов полуострова, за исключением Ялтинского.

³³ Сборник статистических сведений по Таврической губернии... С. 24.

³⁴ См.: Города России / Центр. стат. ком. МВД. СПб., 1906–1914. 2 т.

³⁵ Топографическая карта полуострова Крым, составленная полковником Бетевым / Военно-топографическое депо, 1842.

Кроме того, именно Салгир служит опорным объектом для разграничения Симферопольского уезда с Евпаторийским и Перекопским, а также Перекопского с Феодосийским. В долине Салгира располагалось свыше 100 населенных пунктов различных типов, включая центр губернии — Симферополь;

— **контактность и взаимодействие** с другими значимыми географическими объектами: через Салгир от Джанкоя проходили обе ветки железных дорог, проложенных на территории Крыма; добавим к этому несколько направлений почтовых дорог. Множественные притоки Салгира — Бююк-Карасу, Кучук-Карасу, Зуя, Бурульча и другие — также способствовали его связи с другими территориями.

Проходимость течения Салгира как контактной области для нескольких уездов оценивается достаточно высоко. От источника до Бююк-Карасу река имеет множество бродов и обычно не представляет затруднений для переправы. Дальнейшее течение создает трудности для переправы из-за иловатости дна и зарослей. Мосты на Салгире расположены в следующих населенных пунктах: Симферополь, Джага-Шибан, Салгир, Кият, Макут, Шепкляр, Мангут.

Салгир демонстрирует сезонную динамику, характерную для многих других водотоков горной части Крыма. В период снеготаяния на горных участках река наполняется водами, которые иссякают к летнему периоду. Период половодья в верхнем течении сопровождается разрушительными наводнениями, в то время как в меженный период река пересыхает на отдельных участках. Помимо доступа к воде сезонные изменения отражаются на рельефе и литологическом составе долины реки, что было замечено еще в XVIII в.: «Почва справа и слева на протяжении нескольких верст понижается по направлению к Салгиру; она глинистая и песчаная. На значительном расстоянии от этой реки находят мелкую гальку такой же породы, как и та, что встречается в самом русле реки. Это, по-видимому, говорит за то, что при таянии снегов с гор стекают большие потоки, вливающиеся в Салгир или текущие по отдельным оврагам и разливающиеся по окружающим Салгир равнинам, где они и оставляют гальку или известковые камни, о которых мы упоминали. Мне не раз утверждали, что подле Чатырдага от Салгира берет начало овраг, продолжающийся до Черного моря. Каждую весну при таянии снегов воды наполняют его, и он образует довольно длинный и узкий залив, через который и построили упомянутый выше каменный мост»³⁶.

Аккумулятивная функция Салгира и его притоков приводила ко многим негативным последствиям: русло реки покрывалось галечником, что ухудшало возделывание почвы; рельеф в среднем и нижнем течении выравнивался, из-за чего река теряла скорость водотока и не была способна переносить силой своей воды обломочный материал в воды Сиваша, из-за чего он еще больше оседал по ее течению. Кроме того, речные наносы приводили к заносам источников, которые подпитывали реку на отдельных участках.

Головкинский указывал, что, помимо сезонной изменчивости, наблюдалась общая тенденция уменьшения речных вод. На сравнение гидрометрических показателей здесь опереться не представляется возможным, однако есть и другие признаки: при впадении в Восточный Сиваш Салгир и Карасу в XVIII в. были настолько многоводны, что в их устье могла заходить морская рыба, включая форель³⁷. Спустя столетие даже во время весеннего паводка воды Салгира не всегда могли доходить до устья.

Добавим к этому и другие признаки. На карте С. А. Мухина 1817 г.³⁸ устье Салгира отчетливо распадается на несколько рукавов и формирует дельту; то же самое наблюдается на ряде других карт более раннего периода. Кроме того, параллельно Салгиру, севернее, отмечается водоток, истекающий возле Манкута. По берегу водотока располагались несколько деревень, некоторые из которых были довольно крупными по количеству дворов: Манкут, Мангыт, Тархан, Джага-Алике, Кара-Тобель. Водоток также впадал в Восточный Сиваш. На трехверстной карте Ф.Ф. Шуберта середины XIX в. от водотока остается небольшой овраг, а область впадения в Сиваш оказалась изолированной от воды и превратилась в заливной луг. Сам водоток, вероятно, был частью реки Салгир, аккумулятивная деятельность которого

³⁶ Ромм, Шарль-Жильбер. Путешествие в Крым в 1786 году / Э. Б. Петрова, Т. А. Прохорова, 2011. С. 37.

³⁷ Головкинский Н. Путеводитель по Крыму... С. 17–18.

³⁸ Военная топографическая карта полуострова Крыма, составленная ген.-майором С. А. Мухиным. 1817 г.

занесла проход к Мангуту, и указанный проток стал изолированным, хотя и мог получать воду от Салгира в период половодья.

Итак, наносы Салгира привели к выравниванию рельефа его долины. В результате его нижнее течение теряло напор и фактически само преграждало себе путь к Сивашу, принося новые слои отложений. Эти процессы сказывались на возможностях освоения территории в нижнем течении реки.

В этой связи рассмотрим всю протяженность течения Салгира в виде отдельных участков с перепадом высот в 50 м. Конечно, это деление носит условный и отчасти искусственный характер, однако позволяет проследить различия в нагрузке на отдельные части речной долины в части ее освоения (табл. 3; рис. 1).

Таблица 3

Участки течения долины реки Салгир, разделенные по перепаду высот в 50 метров*

Номер участка	Уровень высоты, м	Протяженность, м	Число населенных пунктов	Относительная длина участка на один населенный пункт
1	0	94 644	38	2490,63
2	50	37 869	13	2913
3	100	18 477	12	1539,75
4	150	10 890	6	1815
5	200	10 390	15	692,667
6	250	7519	6	1253,17
7	300	8104	8	1013
8	350	1170	0	0
9	400	1935	1	1935
10	450	894	0	0

* Протяженность дана по картометрическим вычислениям в цифровой версии ГИС-проекта по Крыму в составе Таврической губернии; число населенных пунктов указано по картографическим источникам (карте Кеппена, трехверстовой карте Шуберта и другим).

Фактически основной характеристикой каждого участка является не уровень высоты как абсолютный показатель, а угловая величина уклона, которая, в свою очередь, является показателем водного режима реки. Участки с близкими значениями уклона можно рассматривать как своеобразные фации, то есть участки с географическими условиями, детерминирующими возможности землепользования.

Представления об истоках Салгира менялись: Рухлов в качестве источника называет в первую очередь источник Аян на северном склоне Чатыр-Дага³⁹. В. М. Апполосов к истокам Салгира, помимо Аяна, относит также Ангару и Кизил-Коба⁴⁰. Ангара всегда обращала на себя особое внимание, так как никогда не пересыхала и давала значительный приток воды; она соединяется с рекой Кизил-Коба (которая как раз часто пересыхает) на высоте 862 м. Аянский источник, расположенный на высоте 435 м, считается одним из самых изученных естественных водопроявлений Крыма, так как его ресурсы планировалось использовать для снабжения водой Севастополя⁴¹.

Приведем описание отдельных участков долины Салгира по материалам Н. В. Рухлова. Соединение вод из Аяна с Ангарой происходит возле деревни Шумухая. Питание Салгира усиливается значительным числом родников, расположенных в его долине от деревни Мамут-Султан и дальше.

³⁹ Рухлов Н. В. Обзор речных долин горной части Крыма. С. 61.

⁴⁰ Апполосов М. В. Воды Крыма. Симферополь, 1927. С. 100.

⁴¹ Там же. С. 101.

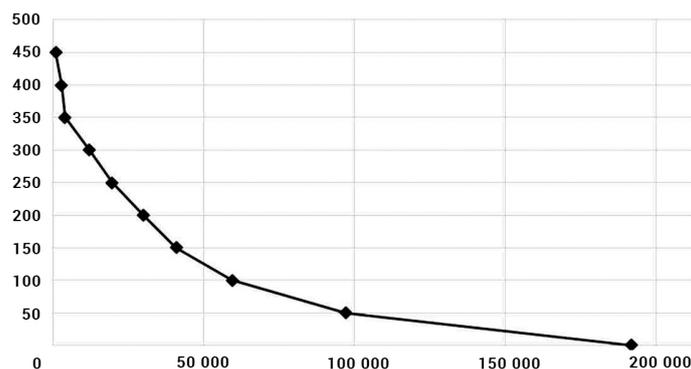


Рис. 1. График, показывающий продольный профиль течения Салгира: вертикальная ось обозначает уровень высот, горизонтальная — протяженность реки в метрах. Составлено по данным табл. 3.

До Симферополя видимое течение сохраняется, так как опирается на водоупорные породы. Запасы воды на этом участке увеличиваются благодаря подземным источникам. Ниже Симферополя Салгир пополняется водами Малого Салгира. Ниже Сарыл-Кията воды Салгира получают дополнительное питание от водоносного горизонта; около Кара-Кията наблюдается уменьшение водного запаса.

При вступлении в степь уклон русла резко уменьшается; оно становится блуждающим, оставляя пересохшие ложбины. Вода скрывается в галечных наносах, однако остается доступной при использовании неглубоких колодцев. Будем иметь в виду, что галечные наносы также являются результатом деятельности вод Салгир, который фактически заносил собственное русло.

К притокам Салгира относятся Бештерек, Чуюнчи, Зуя и Бурульча. К концу XIX в. Чуюнчи практически не доходила до Салгира. Согласно карте Мухина, ее устье находилось немного выше деревни Каясты-Кангыл.

В плане исторической динамики освоения территории определенный интерес представляет местность, прилегающая к оврагу, расположенному ниже устья Бурульчи, практически параллельно ее течению. Вдоль оврага располагались следующие населенные пункты: Джангара, Табулды, Бураган, Куру-Джилга-Шейх-Эли, Бурче, Баяут. Обводненность оврага отсутствовала уже к началу XIX в. Значительная часть перечисленных поселений пришла в запустение или сократила количество дворов, как Бураган (с 40 дворов в 1817 г. до 11 в 1892-м). Этот процесс связывается с уходом татар как в 1830-е гг., так и после Крымской войны. Однако здесь уместно поставить вопрос о том, что послужило первичной причиной упадка в освоении территории: изменение природных условий или упадок вследствие ухода населения.

На участке от Тобея до впадения Биюк-Карасу большая часть населенных пунктов расположена на правом берегу, где облегчался доступ к воде.

От деревни Карача-Кангил русло в летний сезон пересыхает, и вода держится только в отдельных котловинах. При этом подземное течение сохраняется, что прослеживается по копаным колодцам: в имении Везлера Киясты вода обнаруживается на глубине 5 саженей. В селе Новый Отарчик вода появляется на глубине 12 саженей; в Бек-Булатчи глубина составляет 7 саженей, в Новопокровском — 3 сажени, в Митрофановке — 2,5 сажени, в имении Кривоносова — 1,5 сажени, в имении Щастливцевой — 1 сажень. При слиянии Салгира с Биюк-Карасу русло первого еще слабо выражено и расширяется в одной версте вверх по течению; низкое залегание грунтовых вод приводит к зарастанию русла и берегов. В 5 верстах от слияния, в имении Щастливцевой с фруктовым садом, пробурена скважина, устье которой на 1 сажень выше дна Салгира. Сама вода находится на уровне 7 футов. Между имением Кривоносова и деревней Новый Чамбай начинают встречаться мелкие галечники; вода сохраняется еще на 1,5 версты выше деревни Колуба, далее русло становится сухим. Наружное течение реки на этом участке наблюдается только в половодье. Для водоснабжения Новопокровского, Байяута и других населенных пунктов используются колодцы глубиной от 3 до 8 саженей: 20 колодцев в Новом Байяуте, 45 — в Новопокровском. В районе предполагаемого слияния Салгира с Бурульчой, около имения Бек-Булатчи, течение Салгира выражено слабо. На низком берегу в этой местности были построены два водохранилища, которые одновременно предотвращали разрушения, вызываемые наводнениями, и служили резервами воды.

От Бек-Булатчик до села Новый Отарчик русло образуется холмистыми берегами, и вода здесь задерживается лишь в отдельных углублениях, в остальном русло остается сухим. В районе Нового Отарчика старое русло было использовано для устройства пруда с помощью водопроводной плотины. Также в имении имеются копаный и буровой колодцы.

В деревнях Бешуй-Уле глубина копаного колодца составляет 30 саженей, в Бакшае — 25 саженей. В деревне Кагель в копаном колодце глубина составляет 35 саженей; в деревне Джага-Маньш глубина копанных колодцев составляет 7–8 саженей. В экономии Чолгары насчитывается 6 колодцев глубиной 3 сажени и 2 артезианские скважины: одна глубиной 36 саженей, другая — 145 саженей.

В имении Киясты имеется колодец глубиной 27,5 сажени, вода в котором обнаруживается на глубине 5 саженей от поверхности.

Видимое течение реки появляется незадолго до немецкой колонии Карача-Кангил. В самой колонии имеется 16 колодцев глубиной от 3,5 до 8 саженей, однако в период засухи воды из них не хватает, и поэтому она доставляется из селения Спат, которое расположено выше по течению и насчитывает 120 колодцев глубиной около 3 саженей. Вблизи железнодорожной станции, в 150 саженях от железнодорожного моста, построена водосливная каменная плотина, которая повышала уровень воды на 0,96 саженей. В имении Кет-Агач-Дегермен постоянного течения не наблюдается, однако вода обнаруживается на глубине 2 аршин. Вода снова появляется в русле реки возле Ново-Софиевки, где выклинивается водоносный горизонт. В деревне Русский Сарабуз, в колодцах возле реки, вода стоит на уровне 2 саженей. В болгарском Сарабузе, расположенном на противоположном — правом — берегу реки, имеются обширные сады и виноградники.

Фруктовый сад в селце Алексеевка (урочище Кара-Кият) поливается речной водой с помощью татарского колеса; в канаву для полива, помимо речной воды, собираются также воды родников. Имения, расположенные ниже по течению, поливаются с помощью оросительных канав.

Освоение Салгира может быть рассмотрено в динамике по опорным пунктам на отдельных участках по количеству дворов (табл. 4). В приведенной таблице не учтены однодворные поселения или те, по которым не представляется возможным проследить изменения⁴².

Таблица 4

Динамика освоения долины реки Салгир по количеству дворов в опорных населенных пунктах*

Номер уч-ка	Населенный пункт	1805	1817	1836	1842	1864	1887	1892	1902	1915
1	Аян	45	30	43		13	22	29	30	37
2	Шумухай	20	16	22		6	20	12	26	20
	Мамут-Султан	48	62	54	54	13	35	41	54	22
	Джолман	20	12	8		3	5	4		6
	Кильбурун	15	9	7		15	23	12	24	26
3	Эски Орда	30	33	29	29	2	29	4		11
	Джиен-Софу	9	6	1	1	2				1
4	Битак	18	15	14	<5	6	33	8	16	29
	Сарчи Кият	46		30	30	3	16	4	4	8
	Сарайлы Кият	48	30	62	62	20	40	26	24	20
	Ахтаци Кият		8	6		4	16			8
5	Кара Кият	21	28	36	36	2	19	2	1	10
	Сарабуз	67	90	119	119	39	85	76	21	34
6	Спат	20	20	18	<5	18	37		53	54
	Каясты-Кангыл	11	16		20					1
	Казаклар	16	17	9	<5	2	7	3	2	1

⁴² Военная топографическая карта полуострова Крыма, составленная ген.-майором С. А. Мухиным. 1817; Исторический очерк крымско-татарского землевладения: Сб. документов по истории крымско-татарского землевладения / сост. Ф. Лашков. Симферополь, 1897.

Продолжение Таблицы 4

7	Тюбей	10	10	5	<5					
	Джага Мемиш	19	18	23	23	31	12	22	84	58
	Суллу-Джайчи (впадение Зуи)	18	24	12	<5					
	Шибан	27	29	28	29	10	4	5	4	1
	Топчак	3	5	3	<5					
	Биюк-Онлар (Попов)	19	17	28	28			16		
	Бакшай кары	18	25	25	25	2	9	16	15	6
	Отарчик	11	12	8	<5	8	14	8	2	3
	Салгир Кият	25	10	<5	8	20	29	43	32	
8	Султан Базар	17	32	36	36	10	13	11	17	1
	Бек-Булатчи	8	9	2	<5	2	3	6	12	20
	Биюк-Джага- Баши	15	12	13	<5				6	1
	Тюбей	14	18	13	<5					
	Бузавчи			8	<5	28	23	34	23	55
	Коджангул	9	13	14	<5					
	Адаргын	18	15	13	<5					
	Табун-Адаргын	14	15		23					
	Чимбай (Чембай)	15	20	27	27					
	Мын		0	11	<5					
	Кадык-Джабу	29	35	23				6		
	Владиславская			7	<5	28	47	39	62	84
	Сеткин	20	32	46	46	3	15		7	6
	Соллар (Митрофановка)					50	57	40	37	103
	Челеблер	5	15	15	<5	10	40		23	14
	Кучук-Соллар	4	21	46	46					
	Шаик (у слияния с Биюк-Карасу)	14	9	15	<5					
	Бейгазы	45	35	43	43	10	33		12	19
	Тюбет	15	12	19	<5	1				
	Шеихлар	30	12	29	20	5				4
Мангыт	19	40	21	21				1	7	
Тархан	9	10	12	<5						
Джага-Алике (Швестерталь)	13	17	26	26	23					
Кара-Тобель (Брудерфельд)	31	35	44	44	28			5	1	

* Данные по 1805 г. приведены по материалам Лашкова Ф. Ф. «Сборник документов по истории Крымско-татарского землевладения»; по 1817 г. количество дворов указано согласно военно-топографической карте С. А. Мухина; данные по 1836 и 1842 гг. — по карте П. Кеппена; 1864 г. — «Списки населенных мест Российской империи. Таврическая губерния»; 1887 г. — «Сборник статистических сведений по Таврической губернии»; 1892 г. — «Памятная книжка Таврической губернии на 1892 год»; 1902 г. — «Памятная книжка Таврической губернии на 1902 год»; 1915 г. — «Статистический справочник Таврической губернии. Ч. II-я. Статистический очерк».

Данные Н. В. Рухлова по среднему течению Салгира могут быть сгруппированы в следующем виде для компактной характеристики его хозяйственной нагрузки и освоения (табл. 5).

Таблица 5

Хозяйственное освоение реки Салгир, по данным Н. В. Рухлова*

Населенный пункт	Глубина грунтовых вод	Источники воды	Хозяйственная нагрузка	Количество дворов
Сарабуз	2–3 сажени			
Новософиевка	вода содержится в русле		10,5 десятины огородов	используется насос для поливки
Спат	3 сажени	120 колодцев		53 двора
Карача-Канлы	от 3,5 до 8 сажений	16 колодцев		53 двора
Киясты	5 сажений	3 колодца глубиной 8 сажений и 1 глубокий — до 27		используется оросительная канава
Чолгары	3 сажени	6 копаных колодцев	7 десятин сада	5 дворов
Джага Мамыш	7–8 сажений			84 двора
Костел	35 сажений			
Бакшай	25 сажений			15 дворов
Бешуй-Уле	30 сажений			5 дворов
Отарчик	12 сажений	1 копаный колодец и 1 буровая скважина	30 десятин фруктового сада, 70 десятин леса	
Бек-Булатчи	7 сажений	2 бассейна для сбора воды на пониженных берегах реки	фруктовые сады, 22 десятины	
Митрофановка	2,5 сажени		фруктовые сады, 11 десятин	37 дворов
Имение Счастливецовой		буровая скважина, вода на глубине 7 футов	фруктовый сад, 20 десятин	
Новопокровка	от 3 до 8 сажений	45 колодцев		23 двора
Байяут	от 3 до 8 сажений	20 колодцев		15 дворов

*Составлено по: Рухлов Н. В. Обзор речных долин горной части Крыма. — С. 61–91.

Выводы

Представленная характеристика водных ресурсов Таврической губернии и практик их эксплуатации не исчерпывает поднятую тему и является, в первую очередь, попыткой поставить вопросы о значении источников пресной воды в развития региона. Можно отметить, что неоднородность освоения территории действительно связана с условиями водообеспечения, однако характер этой связи нуждается в дополнительном объяснении, так как мы не можем расценивать поверхностные и подземные воды как единственный фактор, детерминирующий потенциал роста населенного пункта. Дальнейшая разработка этой темы требует верификации ряда положений, среди которых можно сформулировать следующие:

— территории, более обеспеченные пресной водой относительно других участков, расцениваются как более привлекательные для освоения;

— населенные пункты, имеющие достаточную материальную базу и трудовые ресурсы, могут преодолеть недостаток пресной воды за счет эксплуатации подземных вод, регулирования речного стока на своей территории, создания искусственных сооружений по задерживанию и сбору воды;

— демографические провалы и перерывы в освоении территории могут оказываться катастрофическими с точки зрения сохранения и использования водных ресурсов;

— отсутствие системности в освоении водных ресурсов общего гидрографического объекта приводит к тому, что населенные пункты в области его основных источников питания (верхнее течение, участки впадения притоков) получают преимущество перед поселениями, прилегающими к нижнему течению.

Отметим, что уточнение оценки водных ресурсов требует более детального освещения климатических условий, орографии региона, а также отдельных элементов геологического строения и ландшафтов.

REFERENCES

- Apollosov M. V. *Vody Kryma* [Waters of the Crimea]. Simferopol: Krymgosizdat Publ., 1927. (In Russian).
Kayukova E. P., Baraboshkina T. A., Kosinova I. I. [Resource potential of the fresh waters of the Crimea]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geologiya* [Proceedings of Voronezh State University. Series: Geology], 2014, no. 4, pp. 104–109. (In Russian).

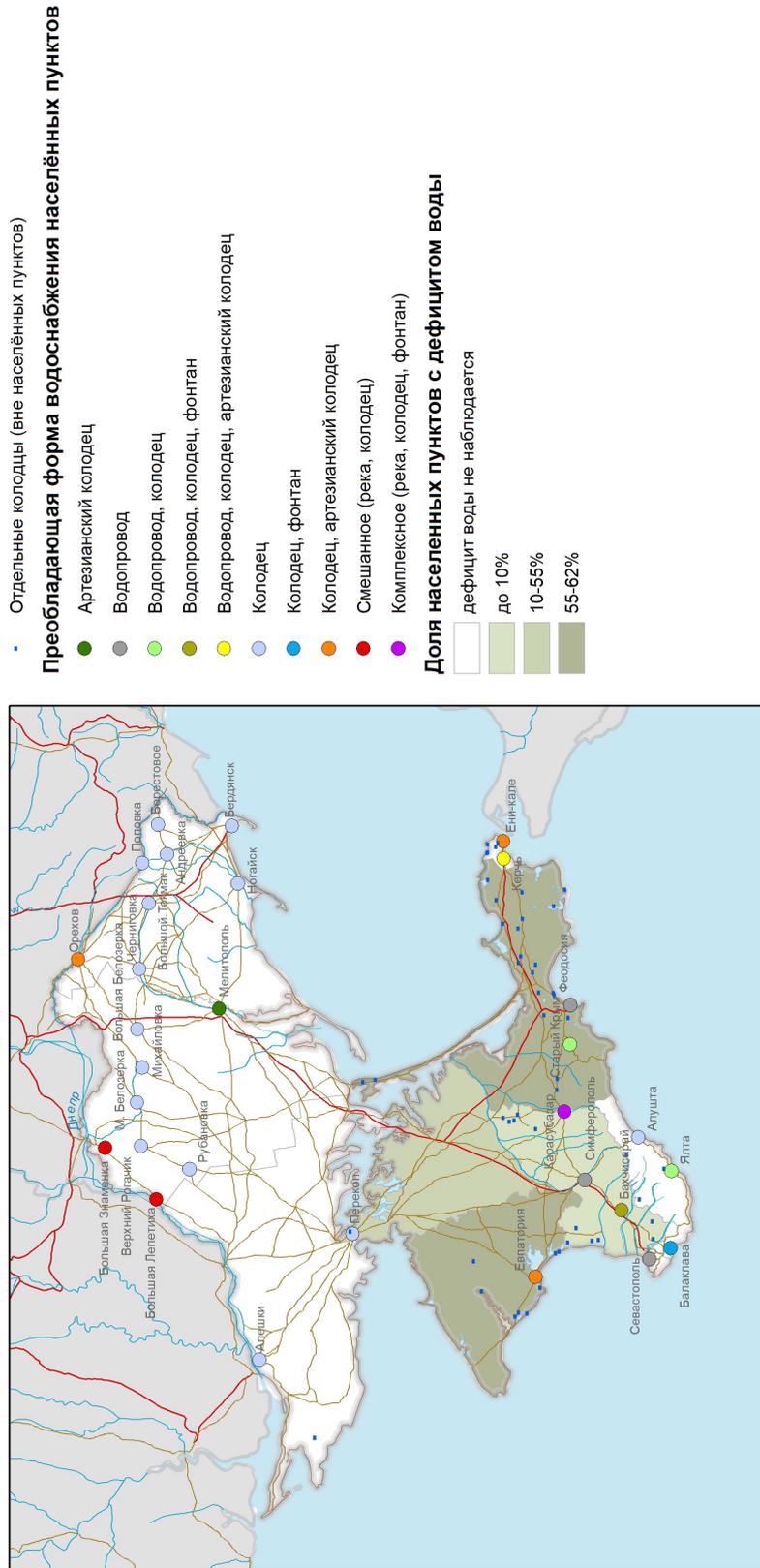


Рис. 9. Схема водоснабжения Таврической губернии