

## Использование бассейнового подхода в Республике Крым: ограничения и возможности

Н. Е. Волкова, Н. М. Иванютин ✉

Научно исследовательский институт сельского хозяйства Крыма,  
Российская Федерация  
(295493, г. Симферополь, ул. Киевская, 150)

**Аннотация.** Цель – на базе орографического, гидрографического строения Крымского полуострова и ключевых факторов, сдерживающих сбалансированное эколого-экономическое использование поверхностных водных объектов, обосновать необходимое для разработки рациональных управленческих решений в водохозяйственной сфере Республики Крым количество местных бассейновых советов.

**Материалы и методы.** В ходе работы были использованы общелогические (анализ и синтез), а также географические (картографический) методы.

**Результаты и обсуждение.** Возможным решением данной проблемы является создание местных бассейновых советов, включающих представителей органов самоуправления, различных групп водопользователей, а также специалистов, знакомых с отличительными особенностями крымских рек. Обоснование их количества целесообразно производить на основе учета влияния основных факторов, сдерживающих достижение эффективного эколого-экономического использования ресурсов речных природно-технических систем.

**Выводы.** Исходя из природно-климатических условий формирования речного стока, хозяйственной деятельности, состояния гидротехнических сооружений на территории Республики Крым целесообразно организовать как минимум три местных бассейновых совета.

**Ключевые слова:** водотоки, бассейновый принцип, районирование, эффективное эколого-экономическое использование, бассейновый совет.

**Для цитирования:** Волкова Н. Е., Иванютин Н. М. Использование бассейнового подхода в Республике Крым: ограничения и возможности // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, 2022, № 2, с. 34-46. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo.2022.2/9309>

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время одним из наиболее целесообразных вариантов организации и ведения рационального водопользования считается реализация бассейнового подхода, с помощью которого взаимодействие природы и общества рассматривается через призму условий формирования водных ресурсов и влияния на водную среду антропогенной деятельности. Перспективы его реализации нашли отражение в работах Данилова-Данильяна В. И., Венецианова Е. В., Антипова А. Н., Корытного Л. М., Милькова Ф. Н., Neto G. D. S., Rollason E., Teodosiu C. [1, 2, 7, 9, 13, 18–20] и многих других ученых, которых объединяет один общий вывод – рассмотрение бассейна, как структурной единицы геосистемы, позволяет оценивать

его устойчивость к воздействию хозяйственной деятельности человека в пространстве и во времени, что является основным достоинством этого подхода. Среди недостатков следует отметить, что в силу природно-климатических особенностей, геологического строения границы поверхностных и подземных водосборов не всегда совпадают. В результате, используя за основу бассейны поверхностных водотоков, невозможно оценить общую обеспеченность водными ресурсами населения и предприятий, привязанных к данным территориальным единицам, так как оценка запасов производится отдельно для каждого водоемника (реки/месторождения).

Республика Крым, как раз относится к территориям, где границы поверхностных и подземных

© Волкова Н. Е., Иванютин Н. М., 2022

✉ Иванютин Николай Михайлович, e-mail: [redkolya@mail.ru](mailto:redkolya@mail.ru)



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

водосборов не совпадают. Однако это не означает, что бассейновый подход не применим для данного региона. Его можно использовать для решения задач, направленных на достижение эффективного эколого-экономического использования поверхностных водных объектов, наиболее подверженных негативному воздействию антропогенной деятельности.

В настоящее время бассейновый подход частично реализован на территории Республики Крым: выделены гидрографические и водохозяйственные районы, разработана «Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейнов рек Республики Крым», создан бассейновый совет Крымского бассейнового округа, в состав которого вошли представители федеральной, государственной властей, подведомственных им организаций, общественных и научных учреждений, крупных промышленных предприятий. Однако реализации данных мероприятий не достаточно, чтобы решить ряд водных проблем, связанных с несогласованностью интересов водопользователей, привязанных к поверхностному стоку; усилением антропогенной нагрузки; ухудшением состояния конструктивных элементов ряда гидротехнических сооружений и т.п. Выделение внутри бассейнового округа структурных образований, объединяющих речные природно-технические системы, обладающие схожими специфическими особенностями, с созданием по каждому из них местных бассейновых советов, позволит преодолеть обозначенные препятствия и будет способствовать разработке целесообразных управленческих решений.

Цель – на базе орографического, гидрографического строения Крымского полуострова и ключевых факторов, сдерживающих сбалансированное эколого-экономическое использование поверхностных водных объектов, обосновать необходимое для разработки рациональных управленческих решений в водохозяйственной сфере Республики количество местных бассейновых советов.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе работы были использованы общелогические методы исследования – анализ и синтез, на основе которых вначале были выделены ключевые факторы, сдерживающие эффективное эколого-экономическое использование поверхностных водных объектов, а затем через сопоставление их проявления на территории водохозяйственных участков обосновано минимальное рекоменду-

емое для Республики Крым количество местных бассейновых советов.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На территории Крымского полуострова насчитывается 1657 рек, ручьев и временных водотоков. Преобладают малые реки длиной до 10 км. Только две из них согласно классификации, приведенной в [3], относятся к группе средних рек – Салгир и Чатырлык.

В силу воздействия совокупности факторов, таких как географическое положение, рельеф, геологическое строение, гидрологические характеристики рек полуострова сильно различаются. Это в свою очередь затрудняет процесс разработки и принятия управленческих решений в водохозяйственной сфере, так как для различных групп водотоков необходимо учитывать характерные только для них черты. Возможным вариантом решения данной проблемы является объединение водотоков в группы, характеризующиеся сходными природно-климатическими и хозяйственными условиями, то есть их районирование. Данный подход нашел отражение в работах, ученых и специалистов, посвященных оценке состояния водных объектов Республики Крым и эффективности использования их водоресурсного потенциала [4, 14, 16]. Всего было предложено 6 вариантов деления водотоков Крымского полуострова на группы. Рассмотрим каждый из них по отдельности.

**Деление на основе орографического строения полуострова.** Данный подход был использован одним из первых. В соответствии с ним водотоки Крыма подразделяются на четыре основные группы: реки западной части северного склона Крымских гор (основные из них – Альма, Кача, Бельбек, Черная); реки южного склона Крымских гор (Учан-Су, Дерекойка, Авунда, Улу-Узень, Демерджи); реки юго-восточной части и Керченского полуострова (Мелек-Чесме, Чорох-Су, Индол); бассейн р. Салгир и реки степной части полуострова (Салгир, Биюк-Карасу, Зуя, Бурульча, Победная) [14].

**Деление на основе учета рельефа полуострова и климатических условий.** Данный подход широко используется учеными и специалистами, работающими в водохозяйственной сфере Крымского региона в последние 15 лет. В зависимости от детальности рассмотрения водотоков и группированию их по характерным особенностям рельефа и климата было предложено три варианта (рис. 1), в которых было выделено 6, 4 и 3 группы водотоков [4, 16].

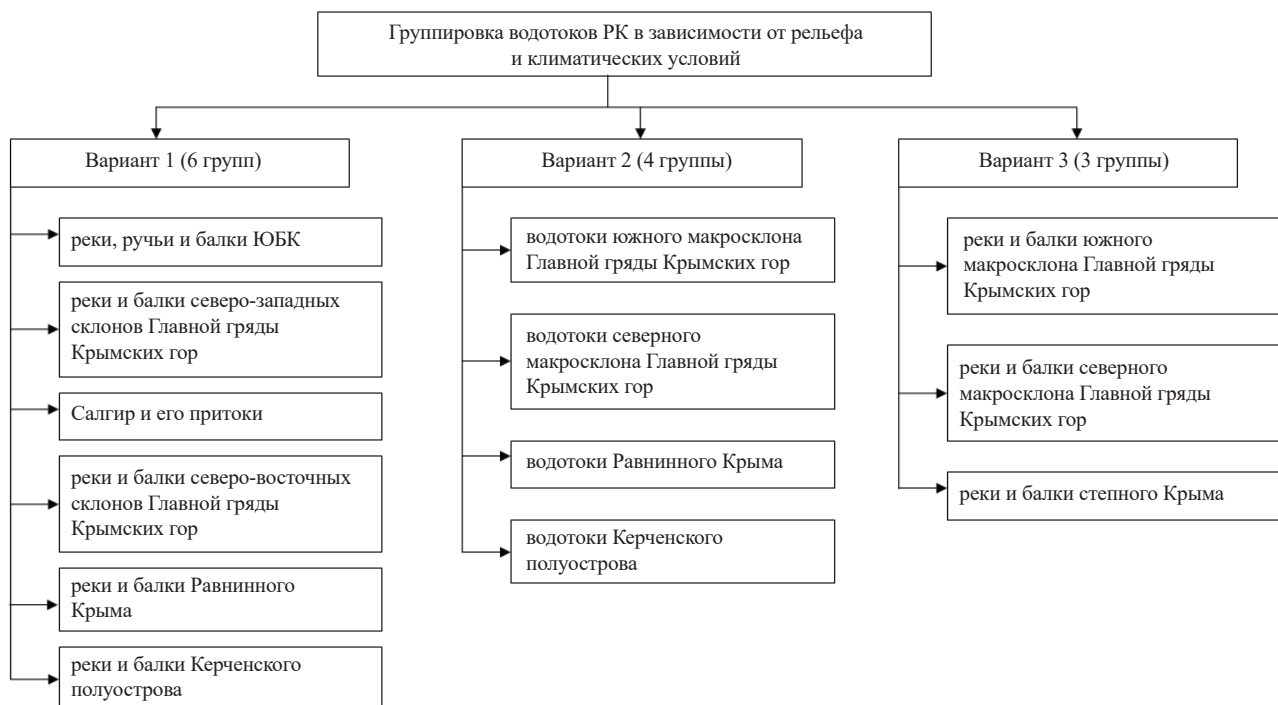


Рис. 1. Деление водотоков Республики Крым на основе учета рельефа и климатических условий [4, 16]  
 [Fig. 1. Division of watercourses of the Republic of Crimea on the basis of taking into account the topography and climatic conditions [4, 16]]

**Гидрографическое районирование Республики Крым.** После вхождения Крыма в состав РФ в соответствии со статьей 32 Водного кодекса для разработки «Схемы комплексного использования и охраны водных объектов» было проведено деление водотоков на группы по гидрографическому признаку: реки полуострова Крым, относящиеся к бассейну Черного и Азовского морей [15].

**Водохозяйственное районирование Республики Крым.** Для оценки водохозяйственных балансов

были выделены 10 водохозяйственных участков (ВХУ). При их выделении кроме природно-климатических факторов, учитывались характеристики, отражающие использование водных ресурсов населением и отраслями народного хозяйства (рис. 2).

В целом приведенные выше подходы пересекаются и взаимно дополняют друг друга, но если говорить об организации и ведении рационального водопользования, то при осуществлении районирования целесообразно учитывать ключевые

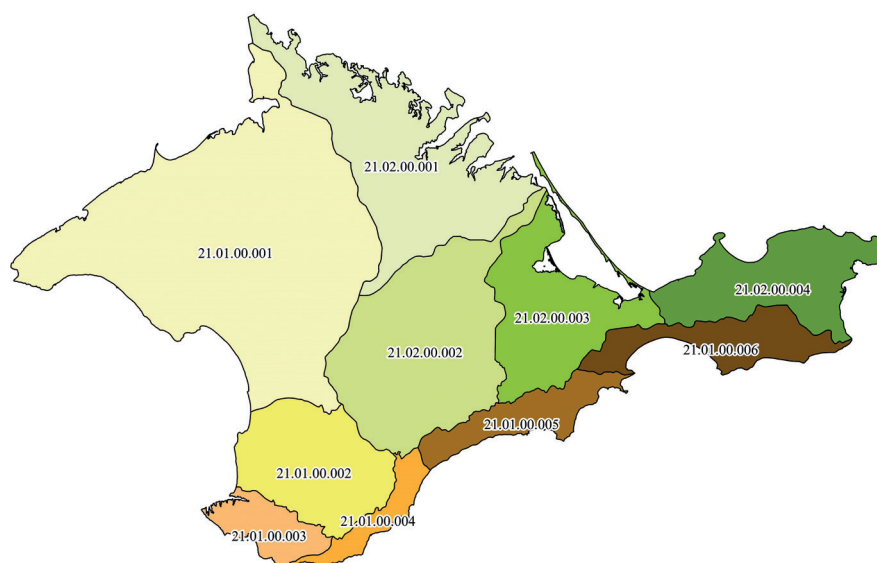


Рис. 2. Водохозяйственное районирование Республики Крым [15]  
 [Fig. 2. Water management zoning of the Republic of Crimea [15]]

факторы, сдерживающие эффективное эколого-экономическое использование поверхностных водных объектов и гидравлически связанных с ними технических сооружений.

Ведение рационального водопользования подразумевает осуществление трех основных функций: обеспечение населения и отраслей экономики достаточным количеством водных ресурсов; поддержание благоприятной экологической обстановки на водных объектах; защиту от вредного воздействия вод.

С целью выделения ключевых факторов, сдерживающих эффективное эколого-экономическое использование водных ресурсов региона, рассмо-

трим возможность осуществления каждой из этих функций на территории Крыма.

**Обеспечение населения и отраслей экономики достаточным количеством водных ресурсов.** Республика Крым относится к вододефицитным регионам РФ. До 2014 года поставки воды от внешнего водоисточника, на долю которого приходилось более 80 % от общего водозабора, способствовали осуществлению данной функции. На рисунке 3 приведены диаграммы, характеризующие распределение забора воды по источникам за 2013 и 2019 годы, то есть соответственно до и после прекращения подачи днепровской воды на полуостров.



Рис. 3. Распределение забора воды по источникам: а) 2013 г., б) 2019 г.  
[Fig. 3. Distribution of water intake by sources: a) 2013, b) 2019]

Перекрытие внешнего водоисточника привело к увеличению нагрузки на местные поверхностные и подземные пресные источники воды, снижению водообеспеченности отраслей народного хозяйства и населения, что, в свою очередь, повлекло существенное усиление дисбаланса интересов водопользователей. Механизмы, направленные на устранение данного негативного последствия путем расстановки приоритетов, в полной мере не нашли отражения в Схеме комплексного использования и охраны водных объектов (СКИО-ВО) для Республики Крым [15]. Например, пользователи, отбирающие воду непосредственно из рек и прудов для полива огородов или приусадебных участков, не должны получать специального разрешения на пользование водным объектом или его частью. Для крупных водных объектов данные объемы являются незначительными и в целом не могут негативно отразиться на соблюдении экологических попусков и интересов официальных водопользователей. Для условий Крыма, где речная сеть в основном представлена малыми водотоками, это ведет к возникновению конфликтных ситуаций, особенно в засушливые периоды.

На осуществление данной функции в значительной мере влияет техническое состояние водо-

аккумулирующих сооружений и водотранспортирующих систем. Длительный эксплуатационный срок службы в сочетании с отсутствием должного ухода, ошибками, допущенными при проектировании, строительстве и эксплуатации, снижают их безопасность, и ведут к нарушению режимов поставки воды пользователям, нерациональному использованию формирующегося стока. К примеру, износ системы Северо-Крымского канала (СКК) составляет около 80 %, сетей водоснабжения – 76 % [12, 15]. Не лучше складывается обстановка в отношении водоаккумулирующих сооружений. По состоянию на 30.01.2020 получены разрешения на право пользования водным объектом или его частью на 159 прудов из 1967, среди которых 356 по различным причинам (техническое состояние, отсутствие источника наполнения) уже рекомендовано исключить из водного реестра. Таким образом, в настоящее время официально используется около 8 % водоаккумулирующих сооружений, однако как показала практика, большая часть прудов используется неофициально. Согласно Водному кодексу РФ водопользователи при использовании водных объектов обязаны: содержать в исправном состоянии расположенные на них гидротехнические сооружения, своевременно

осуществлять мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. На прудах, используемых неофициально, данные работы практически не осуществляются, что в сочетании с длительным эксплуатационным сроком службы (для большинства он превышает 25 лет), может

привести к целому ряду неблагоприятных последствий, в том числе: развитию процессов техногенного подтопления/затопления; повышению риска возникновения аварийных ситуаций, нанесению ущерба окружающей природной среде и интересам человека (рис. 4).

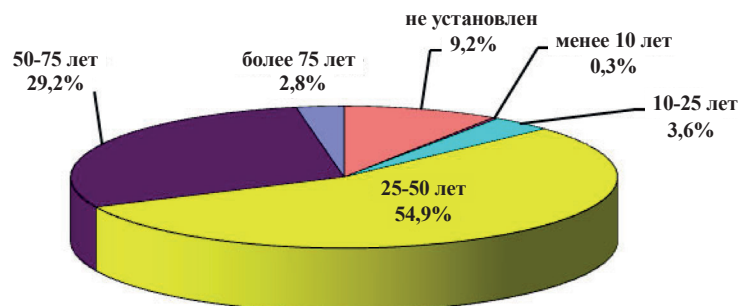


Рис. 4. Распределение прудов Республики Крым в зависимости от срока эксплуатации  
[Fig. 4. Distribution of ponds of the Republic of Crimea depending on the service life]

Из анализа рисунка 4 наглядно видно, что менее 4 % малых водоаккумулирующих сооружений имеет эксплуатационный срок службы до 25 лет, что в сочетании с отсутствием должного ухода свидетельствует о том, что проблема снижения уровня безопасности данных технических сооружений характерна для всей территории Республики Крым.

Исходя из вышеизложенного, ключевым фактором сдерживающим осуществление данной функции является: усиление дефицита водных ресурсов; нарушение функционирования технических сооружений водохозяйственного комплекса.

**Поддержание благоприятной экологической обстановки на водных объектах.** Результаты мониторинговых наблюдений, проводимых специалистами Министерства экологии и природных ресурсов Республики Крым, ФГБУ «Крымское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» показали, что большинство водных объектов характеризуется неблагоприятной экологической обстановкой [4, 15]. Основными причинами этого являются: недостаточный уровень канализованности территории; изношенность основных фондов предприятий, отвечающих за очистку канализационных стоков, сбрасываемых в водные объекты полуострова; интенсивная хозяйственная деятельность на территории водосборных бассейнов, чрезмерное изъятие водных ресурсов.

В Республике Крым системами централизованного отведения воды обеспечены 16 городов (100 %), 16 из 56 поселков городского типа, 42 из 947 сельских населенных пунктов [3]. Основная

часть домовладений, расположенных в сельской местности, оборудована выгребными и сливными ямами, что ведет к загрязнению верховодки и ухудшению качественного состава стока водотоков Крыма. К примеру, в ходе исследований, проведенных в 2018–2019 годах, было зафиксировано, что после прохождения рек через территорию населенных пунктов, содержание хлоридов и сульфатов в воде значительно увеличивается, что косвенно свидетельствует о загрязнении речного стока сточными водами [5, 21].

Согласно Докладу о состоянии и охране окружающей среды на территории Республики Крым в 2019 году из 54 канализационных очистных сооружений (КОС) ресурсоснабжающих организаций, подведомственных Министерству жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) Республики Крым, 38 требуют реконструкции [4]. Остальные находятся в основном в удовлетворительном состоянии, что также предполагает необходимость проведения ремонтных работ с последующей модернизацией используемого оборудования. Это обусловлено тем, что большинство КОС Крымского региона были сданы в эксплуатацию в 1975–1985 годах. Следует отметить, что реконструкция была проведена только на некоторых из них: Бондаренковские (2002 и 2012), Ялтинские (2011–2012), Симеизские (2005–2007). В 2017 году были сданы в эксплуатацию КОС поселков городского типа Советский и Гвардейское, в 2020 году планировалось закончить строительство КОС в городе Саки [12]. В рамках ФЦП «Социально-экономическое развитие Республики Крым и города Севастополя до 2022 года» и Республиканской

адресной инвестиционной программы Республики Крым запланированы строительство/реконструкция 9 КОС, расположенных в селах Малый Маяк, Малореченское, поселках Качивели, Миндальное и пгт. Орджоникидзе, Красногвардейское, Черноморское, Ленино, Первомайское, что свидетельствует о понимании необходимости решения данной проблемы на государственном уровне.

В качестве примера влияния недостаточно очищенных сточных вод, поступающих в водные объ-

екты с канализационных очистных сооружений, на качественный состав стока в таблице 1 приведены результаты химических анализов проб воды, отобранных в 500 м до и после точки сброса с самых крупных КОС Крымского полуострова, расположенных в селе Укромное Симферопольского района, техническое состояние которых характеризуется как удовлетворительное. Осредненное значение расходов воды по этим двум створам за 2020 год составили 0,4 и 1,6 м<sup>3</sup>/с соответственно.

Таблица 1

Результаты анализов проб воды из реки Салгир за 2020 год, мг/дм<sup>3</sup>  
(данные Министерства экологии и природных ресурсов Республики Крым)  
[Table 1. Results of analyses of water samples from the Salgir River for 2020, mg/dm<sup>3</sup>  
(data from the Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Crimea)]

Показатель/ Indicator	Место отбора проб/ Sampling point		ПДК по СанПиН 2.1.3684-21/ MPC SanPiN 2.1.3684-21
	500 м до КОС с. Укромное/ 500 m to STF Ukromnoye	500 м после КОС с. Укромное/ 500 m after STF Ukromnoye	
Растворённый кислород/ Dissolved oxygen	10,2	7,8	>4*
БПК <sub>5</sub> /BOU <sub>5</sub>	1,8	6	<4*
Нефтепродукты/ Petroleum	0,008	0,028	0,3
Аммиак и ионы аммония/ Ammonia and ammonium ions	0,19	3,11	–
Нитриты/ Nitrites	0,18	0,8	3,3
Нитраты/ Nitrates	41,45	42,55	45
Фосфаты/ Phosphates	0,33	9,7	3,5
Хлориды/ Chlorides	63,8	77,99	350
Сульфаты/ Sulfates	87	80	500
Свинец/ Lead	0,025	0,025	0,01
Цинк/ Zinc	<0,004	0,011	1

Из анализа таблицы 1 наглядно видно, что по ряду показателей фиксируется существенное увеличение содержания загрязняющих веществ в воде, в том числе с превышением ПДК в 500 м ниже места сброса с КОС «Укромное». Так, зафиксировано увеличение содержания по БПК<sub>5</sub> в 3,3 раза, по фосфатам – более чем в 30 раз.

Приведенные данные свидетельствует о необходимости проведения реконструкции конструктивных элементов, модернизации используемого на КОС оборудования. В целом по Республике Крым согласно данным по форме 2 ТП-Водхоз

в 2019 году в поверхностные водные объекты было сброшено 119,8 млн. м<sup>3</sup> сточных вод, из них 113,3 млн. м<sup>3</sup> загрязненных и только 2,4 млн. м<sup>3</sup> нормативно очищенных.

Еще одной причиной ухудшения экологической обстановки на водных объектах является ведение интенсивной хозяйственной деятельности на водосборной территории рек. Если рассматривать землеустройство Республики Крым, то земли сельскохозяйственного назначения составляют 1531,4 тыс. га, населенные пункты – 187,6 тыс. га, лесной фонд – 263,3 тыс. га, что соответствует

58,7; 7,2; 10,1 % от общей площади региона [4]. В соответствии с градацией (табл. 2), составленной по классификации состояния использования

бассейнов рек, предложенной А. В. Яцыком [17], по двум показателям зафиксировано неудовлетворительное состояние.

Таблица 2

Осредненная классификация состояния использования земельных ресурсов бассейнов крымских рек [17]  
 [Table 2. Average classification of the state of use of land resources of the Crimean river basins]

Показатель/ Indicator	Граничные значения состояния, % / Status values, %				
	неудовлетворительное/ Unsatisfactory	ниже нормы/ below the norm	нормальное/ normal	улучшенное/ improved	хорошее/ good
Лесистость/ Woodiness	< 20	20–23	23–26	26–30	> 30
Сельхозосвоенность/ Agricultural development	> 72	72–67	67–63	63–55	< 55
Урбанизация/ Urbanization	> 7	7–5	5–3	3–2	< 2

Это указывает на то, что оказываемый уровень антропогенной нагрузки, обусловленный ведением хозяйственной деятельности на территории водосборов, может привести к развитию неблагоприятных, а в ряде случаев необратимых процессов, которые приведут к существенному изменению качественных и количественных показателей стока.

Исходя из вышеизложенного, в перечень ключевых факторов, сдерживающих эффективное эколого-экономическое использование водных ресурсов региона, следует добавить недостаточную канализованность территории и интенсивную хозяйственную деятельность на водосборах.

**Защита от вредного воздействия вод.** Наиболее характерными для Республики Крым про-

явлениями вредного воздействия вод являются формирование селей, подтопление территории вследствие поднятия уровня грунтовых вод, развитие речных эрозионных процессов.

Наиболее опасным являются формирование селей. Они влекут за собой не только нанесение материального ущерба, но и являются причиной человеческих жертв. К примеру, в 1911 году на реке Ай-Серез при прохождении селя погибло 11 человек, в 1967 г. на реке Кутлак – 23 человека [10]. Последний крупный селевой поток в Крыму был зафиксирован в августе 2017 года на реке Суук-Су. Его прохождения не привело к человеческим жертвам, но нанесло значительный материальный ущерб.

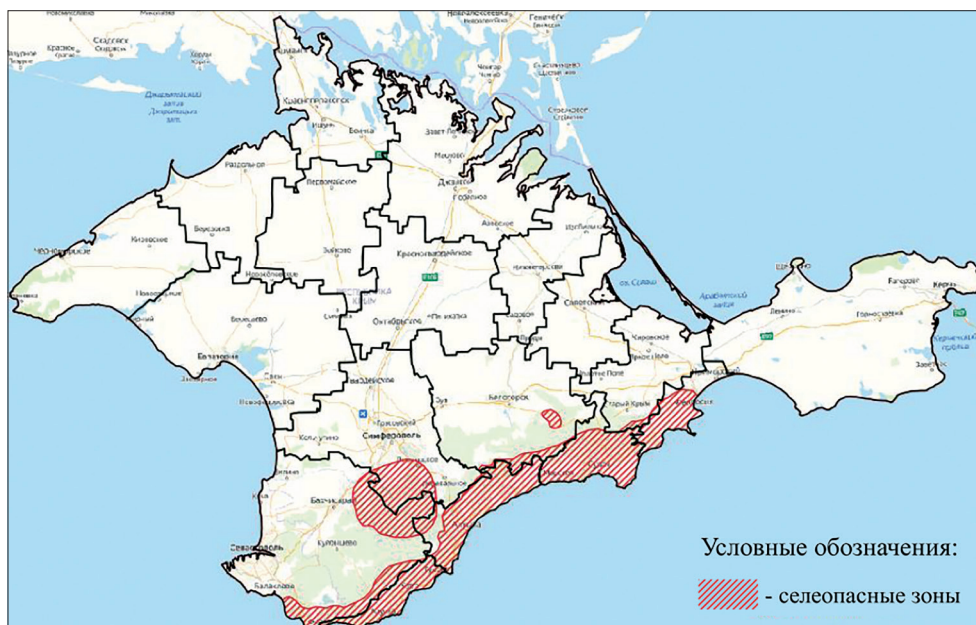


Рис. 5. Расположение селевых зон в Республике Крым [6]  
 [Fig. 5. Location of mudflow zones in the Republic of Crimea [6]]

В Крымском регионе расположено 75 селевых бассейнов и ячеек. Основной причиной формирования грязевого потока на реках региона является их значительный уклон. На рисунке 5

приведена схема расположения селеопасных зон, а в таблице 3 частота возникновения данного явления на наиболее крупных водотоках Южного берега Крыма.

Таблица 3

Частота проявления селей на водотоках Южного берега Крыма [4, 6]  
[Table 3. Frequency of mudslides on watercourses of the Southern Coast of Crimea]

Название реки/ Name of the river	Площадь водосбора, км <sup>2</sup> / Drainage area, km <sup>2</sup>	Продолжительность межселевого периода, годы / Duration of the period without mudflows, year
Дерекойка/ Derekoika	51,0	2
Улу-Узень/ Ulu-Uzen	75,7	10–20
Демерджи/ Demerdzhi	53,4	17–20
Ускут/ Uskut	75,7	2–20
Шелен/ Shelen	42,0	2–20
Ворон/Voron	52,0	2–20
Отуз/ Otuz	77,0	15–100
Суук-Су/ Suuk-Su	161,0	15–100

Из анализа рисунка 5 наглядно видно, что к селеопасным водотокам в основном относятся реки, балки и ручьи Южного берега Крыма, и частично водотоки северо-западных склонов Главной гряды Крымских гор.

Хотя по ряду рек продолжительность межселевого периода достигает 100 лет (табл. 3), по мнению ряда ученых в современных условиях, характеризующихся значительной неравномерностью выпадения осадков в течение года (вследствие чего за сутки может выпасть месячная норма), частота формирования селей в Республике Крым может возрасти [8, 11].

Для защиты от вредного воздействия вод на территории Республики Крым были построены водоаккумулирующие, берегоукрепительные сооружения, коллекторно-дренажные сети, которые в настоящее время вследствие сочетания длительного срока службы и неосуществления в необходимом объеме эксплуатационных мероприятий, направленных на поддержание в работоспособном состоянии их конструктивных элементов, в должной мере не могут обеспечить осуществление рассматриваемой функции.

Исходя из вышеизложенного, в перечень ключевых факторов, сдерживающих эффективное эколого-экономическое использование водных ресурсов региона, следует добавить значительный уклон водотоков.

Рассмотрим комплексно влияние перечисленных факторов на ведение водопользования на тер-

ритории водохозяйственных участков, так как при их делении, которое является наиболее подробным, учитывалось сочетание природно-климатических и хозяйственных условий [15] (табл. 4).

Из анализа таблицы 4 следует, что, исходя из влияния ключевых факторов, препятствующих эффективному эколого-экономическому использованию водных объектов, бассейны водотоков Республики Крым целесообразно разделить как минимум на три основные группы: 1) водотоки северных склонов Крымских гор, охватывающие 4 водохозяйственных участка, для которых характерно влияние почти всех ключевых факторов; 2) водотоки южного берега Крыма, включающие 2 водохозяйственных участка, относящихся к наиболее селеопасной зоне Крыма; 3) водотоки равнинного Крыма и Керченского полуострова, охватывающие 4 водохозяйственных участка, для повышения водообеспеченности территорий которых в 60-ые годы прошлого века было начато строительство системы СКК.

На рисунке 6, исходя из учета влияния ключевых факторов, препятствующих эффективному эколого-экономическому использованию поверхностных водных объектов Крымского региона, приведена предлагаемая схема группировки водохозяйственных участков в структурные образования, по каждому из которых целесообразно создать бассейновый совет, а в таблице 5 – обобщенная по ним информация.



Проявление ключевых факторов на территории водохозяйственных участков Республики Крым  
 [Table 4. Manifestation of key factors in the territory of water management sections of the Republic of Crimea]

Номер водохозяйственного участка/ Water area number	Ключевые факторы/ Main factors				
	усиление дефицита водных ресурсов/ increasing water scarcity	нарушение функционирования технических сооружений ВХК/ disruption of hydraulic structures	недостаточная канализованность/ insufficient sewage	интенсивная хозяйственная деятельность на водосборах/ intensive economic activity on catchment area	значительный уклон водотоков/ considerable slope of rivers
21.01.00.001	+	+	+	+	-
21.01.00.002	-	+	+	+	±
21.01.00.003	-	+	+	+	±
21.01.00.004	-	+	+	+	+
21.01.00.005	-	+	+	+	+
21.01.00.006	+	+	+	+	-
21.02.00.001	+	+	+	+	-
21.02.00.002	±	+	+	+	±
21.02.00.003	±	+	+	+	±
21.02.00.004	+	+	+	+	-

Примечание. + существенное влияние фактора; - фактор является нехарактерным; ± фактор является характерным.

[Note. + effect of the factor significantly; - uncharacteristic factor; ± characteristic factor]



Рис. 6. Районирование водотоков Крымского региона на основе ключевых факторов, сдерживающих эффективное эколого-экономическое использование поверхностных водных объектов  
 [Fig. 6. Zoning of watercourses of the Crimean region on the basis of key factors restraining the effective environmental and economic use of surface water bodies]

Обобщенная информация по структурным образованиям,  
на базе которых рекомендуется создать местные бассейновые советы [4, 15]  
[Table 5. Summary of structural entities on the basis of which it is recommended to establish local basin councils]

Наименование группы водотоков/ Name of river group	Входящие в состав водохозяйственные участки/ Water management areas	Площадь структурного образования, тыс. км <sup>2</sup> / Land area, thsd. km <sup>2</sup>	Основные водотоки/ Main rivers
Водотоки равнинного Крыма и Керченского полуострова/ Rivers of the lowland Crimea and the Kerch peninsula	21.01.00.001 21.01.00.006 21.02.00.001 21.02.00.004	15,37	Чатырлык, Самарчик, Донузлав, Карьерная, Тобе-Чокрак, Мирновка, Победная, Зеленый Яр
Водотоки северных склонов Крымских гор / Rivers of the northern slopes of the Crimean mountains	21.01.00.002 21.01.00.003 21.02.00.002 21.02.00.003	7,98	Бельбек, Кача, Альма, Салгир, Биюк-Карасу, Зуя, Восточный Булганак, Мокрый Индол
Водотоки южного берега Крыма/Rivers of the southern coast of Crimea	21.01.00.004 21.01.00.005	1,41	Улу-Узень, Дерекойка, Демерджи, Ускут, Ворон, Суук-Су, Карагач, Отуз

Создание местных бассейновых советов с привлечением к их работе представителей всех групп водопользователей, специалистов водохозяйственного комплекса, представителей научных, экологических и общественных организаций, то есть сторон, в первую очередь заинтересованных в организации рационального водопользования, будет способствовать более открытому принятию управленческих решений; установлению контакта между управленческими структурами и потребителями водных ресурсов; позволит учесть наиболее значимые особенности речных природно-технических систем, избежать ошибок при разработке управленческих решений и правильно расставить очередность действий.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов проведенного исследования сделаны следующие выводы: 1) несмотря на то, что границы поверхностных и подземных водосборов в Республике Крым не совпадают, использование бассейнового подхода в регионе позволит решить ряд задач, направленных на достижение эффективного эколого-экономического использования поверхностных водных объектов; 2) для преодоления водных проблем, обусловленных несогласованностью интересов водопользователей, привязанных к поверхностному стоку; ухудшением экологического состояния водотоков и снижением безопасности гидравлически связанных с ними технических сооружений, внутри Крымского бассейнового округа

целесообразно выделить структурные образования, объединяющие речные природно-технические системы, обладающие схожими специфическими особенностями, и по каждому из них создать местный бассейновый совет; 3) в основу деления бассейнов водотоков Республики Крым на группы целесообразно заложить проявление на территории водохозяйственных участков ключевых факторов, сдерживающих эффективное эколого-экономическое использование поверхностных водных объектов; 4) для более открытого принятия управленческих решений в водохозяйственной сфере, установления контакта между управленческими структурами и потребителями водных ресурсов, разработки рациональных управленческих решений, направленных на повышение эффективности эколого-экономического использования поверхностных водных объектов на территории Крымского региона целесообразно создать как минимум три местных бассейновых совета.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипов А. Н., Федоров В. Н. *Ландшафтно-гидрологическая организация территории*. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. 254 с.
2. Веницианов Е. В. Актуальные вопросы совершенствования системой управления охраной водных ресурсов // *Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление*, 2016, № 4, с. 86-102.
3. *ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения. Государственный комитет СССР по стандартам*. Москва, 1973. 36 с.

4. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Республики Крым в 2019 г. Ижевск: ООО «Принт», 2020. 360 с.
5. Иванютин Н. М., Подовалова С. В. Оценка современного экологического состояния реки Биюк-Карасу // *Вода и экология: проблемы и решения*, 2019, № 1 (77), с. 54-63.
6. Комплексное исследование влияния рисков природных и техногенных чрезвычайных ситуаций на безопасность жизнедеятельности населения Республики Крым и г. Севастополя / А. В. Верескун, Т. Ш. Фейзулин, И. Ю. Олтян и др. Москва: ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015. 208 с.
7. Корытный Л. М. *Бассейновая концепция в природопользовании: монография*. Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2001. 163 с.
8. Мальнева И. В., Кононова Н. К. Оценка опасности проявления селей на территории Крыма при современных климатических изменениях // *Разведка и охрана недр*, 2015, № 8, с. 40-43.
9. Мильков Ф. Н. *Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность*. Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1986. 224 с.
10. Олиферов А. Н. Закономерности формирования селевых потоков в Крыму и Карпатах. Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита // *Труды Международной конференции*, 2008, с. 174-176.
11. Олиферов А. Н. Селевые потоки в Крыму в XXI веке // *Геополитика и геоэкодинамика регионов*, 2014, № 1, с. 299-303.
12. Отчет Евгения Пупырева о состоянии системы водоснабжения и водоотведения в Республике Крым. – URL: <http://www.nor.ru/upload/iblock/c0b/Отчет%20Евгения%20Пупырева.pdf>. (дата обращения: 23.03.2021). – Текст: электронный.
13. Проблема снижения диффузного загрязнения водных объектов и повышения эффективности водоохраных программ / В. И. Данилов-Данильян, В. О. Полянин, Т. Б. Фашевская и др. // *Водные ресурсы*, 2020, № 5, с. 503-514.
14. *Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 6. Украина и Молдавия. Выпуск 4. Крым*. Ленинград: Гидрометеорологическое издательство, 1966. 180 с.
15. *Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейнов рек Республики Крым. Книга 1. Общая характеристика речных бассейнов, расположенных на территории Республики Крым*. – URL: [https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/gkvod/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpXMIgFT\\_1.pdf](https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/gkvod/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpXMIgFT_1.pdf) (дата обращения: 22.03.2021). – Текст: электронный.
16. *Устойчивый Крым. Водные ресурсы* / гл. ред. В. С. Тарасенко. Симферополь: Таврида, 2003. 413 с.
17. Яцык А. В. *Экологические основы рационального водопользования*. Киев: Издательство «Генеза», 1997. 640 с.
18. Neto G.D.S., Bianchi V.R., Pinto L.D.B., Román R.M.S. Management of water resources in Boi Branco sub-basin – SP // *IRRIGA*, 2018, vol. 23, iss. 4, pp. 784-797.
19. Rollason E., Bracken L.J., Hardy R.J., Large A.R.G. Evaluating the success of public participation in integrated catchment management // *Journal of Environmental Management*, 2018, vol. 228, pp. 267-278.
20. Teodosiu C., Barjoveanu G., Teleman D. Sustainable water resource management: River basin management and the EC Water Framework Directive // *Environmental Engineering and Management Journal*, 2003, vol. 2, pp. 377-394.
21. Volkova N.E., Zakharov R.Y., Umerova L.R. Ensuring the environmental safety of the Maliy Salgir river water ecosystem // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2020, vol. 962, iss. 4, no. 042041.

**Конфликт интересов:** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 18.01.2022

Принята к публикации 30.05.2022

## Using the Basin Approach in the Republic of Crimea: Limitations and Opportunities

N. E. Volkova, N. M. Ivanyutin ✉

Research Institute of Agriculture of Crimea, Russian Federation  
(150, Kievskaya Str., Simferopol, 295493)

**Abstract.** The purpose of the study is to substantiate the number of local basin councils necessary for the development of rational management decisions in the water sector of the Republic of Crimea on the basis of orographic, hydrographic structure of the Crimean Peninsula and the key factors that constrain the balanced environmental and economic use of surface water bodies

**Materials and methods.** During the work were used general logical (analysis and synthesis), as well as geographical (cartographic) methods.

**Results and discussion.** A possible solution to this problem is the creation of local basin councils, including representatives of local governments, various groups of water users, as well as experts familiar with the distinctive features of the Crimean rivers. Justification of their number is advisable to produce on the basis of the influence of the major factors that hamper the achievement of effective environmental and economic use of resources of the river natural and technical systems.

**Conclusions.** Proceeding from natural and climatic conditions of the formation of the river flow, economic activity, the state of hydraulic structures in the territory of the Republic of Crimea it is advisable to organize at least three local basin councils.

**Key words:** watercourses, basin principle, zoning, effective environmental and economic use, basin council.

**For citation:** Ivanyutin N. M., Volkova N. E. Using the Basin Approach in the Republic of Crimea: Limitations and Opportunities. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografya. Geoekologiya*, 2022, no. 2, pp. 34-46. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17308/geo.2022.2/9309>

### REFERENCES

1. Antipov A. N., Fedorov V. N. *Landshaftno-gidrologicheskaya organizatsiya territorii* [Landscape and hydrological organization of the territory]. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2000. 254 p. (In Russ.)
2. Venicianov E. V. Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya sistem upravleniya ohranoj vodnykh resursov [Topical issues of improvement by the water resources protection management system]. *Vodnoe hozyajstvo Rossii: problemy, tekhnologii, upravlenie*, 2016, no. 4, pp. 86-102. (In Russ.)
3. GOST 19179-73. *Gidrologiya sushy. Terminy i opredeleniya* [Land hydrology. Terms and definitions.]. Gosudarstvennyj komitet SSSR po standartam. Moscow, 1973. 36 p. (In Russ.)
4. *Doklad o sostoyanii i ohrane okruzhayushchej sredy na territorii Respubliki Krym v 2019 g* [Report on the state and protection of the environment in the Republic of Crimea in 2019]. Izhevsk: OOO «Print», 2020. 360 p. (In Russ.)
5. Ivanyutin N. M., Podovalova S. V. Ocenka sovremennogo ekologicheskogo sostoyaniya reki Biyuk-Karasu

[The current ecological status assessment of the river of Biyuk-Karasu]. *Voda i ekologiya: problemy i resheniya*, 2019, no. 1 (77), pp. 54-63. (In Russ.)

6. *Kompleksnoe issledovanie vliyaniya riskov prirodnykh i tekhnogennykh chrezvychajnykh situacij na bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti naseleniya Respubliki Krym i g. Sevastopolya* [Comprehensive study of the impact of the risks of natural and man-made emergencies on the safety of the life of the population of the Republic of Crimea and Sevastopol] / A. V. Vereskun, T. Sh. Fejzulin, I. Yu. Oltyan i dr. M.: VNII GOCHS (FC), 2015. 208 p. (In Russ.)

7. Korytnyj L. M. *Bassejnovaya koncepciya v prirodopol'zovanii* [Basin concept in environmental management]. Irkutsk: Izd-vo Instituta geografii SO RAN, 2001. 163 p. (In Russ.)

8. Mal'neva I. V., Kononova N. K. Ocenka opasnosti proyavleniya selej na territorii Kryma pri sovremennykh klimaticheskikh izmeneniyah [Assessment of the danger of mudslides in the Crimea under modern climatic changes]. *Razvedka i ohrana nedr*, 2015, no. 8, pp. 40-43. (In Russ.)

© Ivanyutin N. M., Volkova N. E., 2022

✉ Nikolay M. Ivanyutin, e-mail: [redkolya@mail.ru](mailto:redkolya@mail.ru)



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

9. Mil'kov F.N. *Fizicheskaya geografiya: uchenie o landshafte i geograficheskaya zonal'nost'* [Physical geography: the doctrine of landscape and geographical zonal-ity]. Voronezh: Izd-vo Voronezhskogo universiteta, 1986. 224 p. (In Russ.)

10. Oliferov A.N. Zakonomernosti formirovaniya selevyh potokov v Krymu i Karpatah. Selevye potoki: katastrofy, risk, prognoz, zashchita [Patterns of formation of mudflows in the Crimea and the Carpathians. Mudflows: disasters, risk, forecast, protection]. *Trudy Mezhdunarodnoy konferencii. Pyatigorsk*, 2008, pp. 174-176. (In Russ.)

11. Oliferov A.N. Selevye potoki v Krymu v XXI veke [Village flows in Crimea in the 21st century]. *Geopolitika i geoekodinamika regionov*, 2014, no. 1, pp. 299-303. (In Russ.)

12. *Otchet Evgeniya Pupyreva o sostoyanii sistemy vodosnabzheniya i vodootvedeniya v Respublike Krym* [Evgeny Pupyrev's report on the state of the water supply and sanitation system in the Republic of Crimea]. – URL: <http://www.nop.ru/upload/iblock/c0b/Отчет%20Евгения%20Пупырева.pdf>. [accessed 23.11.2021]. – Text: electronic.

13. Problema snizheniya diffuznogo zagryazneniya vodnyh ob"ektov i povysheniya effektivnosti vodoohrannyh programm [The problem of reducing diffuse pollution of water bodies and improving the effectiveness of water protection programs] / V.I. Danilov-Danil'yan, V.O. Poly-anin, T.B. Fashchevskaya i dr. *Vodnye resursy*, 2020, no. 5, pp. 503-514. (In Russ.)

14. *Resursy poverhnostnyh vod SSSR. Tom 6. Ukraina i Moldaviya. Vypusk 4. Krym* [Resources of surface waters of the USSR. Volume 6. Ukraine and Moldova. Issue 4. Crimea]. Leningrad: Gidrometeorologicheskoe izdatel'stvo, 1966. 180 p. (In Russ.)

15. *Skhema kompleksnogo ispol'zovaniya i ohrany vodnyh ob"ektov bassejnov rek Respubliki Krym. Kniga 1. Ob-*

*shchaya harakteristika rechnykh bassejnov, raspolozhennykh na territorii Respubliki Krym* [Scheme of integrated use and protection of water bodies of river basins of the Republic of Crimea. Book 1. The general characteristic of river basins located on the territory of the Republic of Crimea]. – URL: [https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/gkvod/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpXMIGfT\\_1.pdf](https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/gkvod/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpXMIGfT_1.pdf). (accessed 22.11.2021). – Text: electronic.

16. *Ustojchivyy Krym. Vodnye resursy* [Stable Crimea. Water] / gl. red. V.S. Tarasenko. Simferopol': Tavrida, 2003. 413 p. (In Russ.)

17. Yacyk A.V. *Ekologicheskie osnovy racional'nogo vodopol'zovaniya* [Environmental foundations of rational water use]. Kiev: Izdatel'stvo «Geneza», 1997. 640 p. (In Russ.)

18. Neto G.D.S., Bianchi V.R., Pinto L.D.B., Roman R.M.S. Management of water resources in Boi Branco sub-basin – SP. *IRRIGA*, 2018, vol. 23, iss. 4, pp. 784-797.

19. Rollason E., Bracken L.J., Hardy R.J., Large A.R.G. Evaluating the success of public participation in integrated catchment management. *Journal of Environmental Management*, 2018, vol. 228, pp. 267-278.

20. Teodosiu C., Barjoveanu G., Teleman D. Sustainable water resource management: River basin management and the EC Water Framework Directive. *Environmental Engineering and Management Journal*, 2003, vol. 2, pp. 377-394.

21. Volkova N. E., Zakharov R. Y., Umerova L. R. Ensuring the environmental safety of the Maliy Salgir river water ecosystem. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2020, vol. 962, iss. 4, no. 042041.

**Conflict of interests:** The authors declare no information of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Received: 18.01.2022

Accepted: 30.05.2022

Волкова Наталия Евгеньевна  
старший научный сотрудник Научно-исследовательского института сельского хозяйства Крыма, г. Симферополь, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-3146-652X, e-mail: redkolya@mail.ru

Иванютин Николай Михайлович  
научный сотрудник Научно-исследовательского института сельского хозяйства Крыма, г. Симферополь, Российская Федерация, ORCID: 0000-0001-8009-3857, e-mail: redkolya@mail.ru

Natalia Ye. Volkova  
Senior Researcher, Crimean Agricultural Research Institute, Simferopol, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-3146-652X, e-mail: redkolya@mail.ru

Nikolay M. Ivanyutin  
Researcher at the Crimean Agricultural Research Institute, Simferopol, Russian Federation, ORCID: 0000-0001-8009-3857, e-mail: redkolya@mail.ru