Русскоязычный перевод статьи DOI: 10.3390/su132112102 *

Устойчивое управление ресурсами трансграничных подземных вод: прошлое и будущее

Е.И. ГОЛОВИНА ✉, С.Н. ПАСТЕРНАК, П.П. ЦЫГЛЯНУ, Н.А. ЦЕЛИЩЕВ
Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия
✉ *Golovina_EI@pers.spmi.ru*

Ссылка для цитирования оригинальной статьи: Golovina, E.; Pasternak, S.; Tsiglianu, P.; Tselischev, N. Sustainable Management of Transboundary Groundwater Resources: Past and Future. *Sustainability* 2021, 13, 12102. https://doi.org/10.3390/su132112102

Аннотация: Ресурсы подземных вод во все времена оказывали и продолжают оказывать существенное влияние на экономическую, социальную, а зачастую и политическую деятельность любого государства, особенно если запасы этого стратегического ресурса ограничены. Скоординированное управление ресурсами подземных вод является одним из основных условий устойчивого развития трансграничных бассейнов стран, затрагивая все аспекты жизнедеятельности человека, включая водоснабжение, сельское хозяйство, промышленность, гидроэнергетику, водный транспорт, экологию и само качество жизни людей. Современные международные тенденции в области управления ресурсами трансграничных подземных вод претерпевают значительные изменения. В данной статье рассматриваются особенности подземных вод как полезного ископаемого, анализируется структура государственного управления подземными водами в Российской Федерации, регулирование трансграничного использования подземных вод, охрана на международном и внутригосударственном уровнях. Более подробно рассматривается система управления трансграничными водоносными горизонтами Казахстана и Беларуси. Подход к унитизации, используемый для скоординированной разработки нефтегазовых месторождений, в определенной степени может служить моделью для управления общими подземными водоносными горизонтами, расположенными на границе соседних государств. Использовались догматический и сравнительно-правовой методы, заключающиеся в анализе действующих правовых норм по использованию и охране подземных вод. Предложен ряд рекомендаций по совершенствованию системы государственного устойчивого управления ресурсами подземных вод на глобальном уровне.

Ключевые слова: подземные воды; водоносный горизонт; трансграничная территория; управление ресурсами подземных вод; регулирование; запасы; устойчивость.

Sustainable Management of Transboundary Groundwater Resources: Past and Future

Ekaterina I. GOLOVINA ✉, Svetlana N. PASTERNAK, Pavel P. TSIGLIANU and Nikolay A. TSELISCHEV
Saint Petersburg Mining University, Saint Petersburg, Russia
✉ *Golovina_EI@pers.spmi.ru*

Abstract: Groundwater resources at all times have provided and continue to provide a significant impact on the economic, social, and often political activities of any state, especially if the reserves of this strategic resource are limited. Coordinated groundwater resources management is one of the main conditions for the sustainable development of countries' transboundary basins, affecting all aspects of human activity, including water supply, agriculture, industry, hydropower, water transport, environment, and the very quality of human life. Modern international trends in the field of transboundary groundwater resources management is undergoing significant changes. This article dwells upon the features of groundwater as a mineral, the structure of state groundwater management in the Russian Federation, the regulation of transboundary groundwater use, and protection at the international and domestic levels are analyzed. The system of management of the transboundary aquifers of Kazakhstan and Belarus is considered in more detail. The unitization approach used for coordinated development of oil and gas fields can, to some extent, serve as a model for managing common groundwater aquifers located on the border of neighboring states. Dogmatic and comparative legal methods consisting of analyzing the applicable legal regulations on the use and protection of groundwater were used. Several recommendations for improving the system of state sustainable management of groundwater resources at the global level are proposed.

Keywords: groundwater; aquifer; transboundary territory; groundwater resource management; regulation; reserves; sustainability.

---

* Перевод подготовлен для повышения интереса русскоязычной аудитории к данной статье.

© 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).
© Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II (перевод), 2024.

1. Введение

За последнее столетие население Земли увеличилось в три раза, а объем забора водных ресурсов за это же время вырос более чем в шесть раз и достиг почти 4000 кубических километров в год. По данным ООН, в результате неразумной эксплуатации ресурсов и изменения окружающей среды почти пятая часть населения Земли не имеет доступа к безопасным источникам питьевой воды, а около 40 % населения планеты не имеют элементарных санитарных условий [1].

Запасы пресной воды распределены по планете неравномерно. Более 80 стран мира испытывают серьезную нехватку воды. Чтобы выровнять этот дисбаланс, используются технологические, инженерные и экономические решения, такие как строительство гидротехнических сооружений для очистки, опреснения, транспортировки и хранения воды, импорт водоемкой продукции и электроэнергии, прямые поставки бутилированной воды [1].

Проблемы водной отрасли любой страны можно условно разделить на правовые, нормативные, технические, финансовые, кадровые и экологические. В данной статье представлен анализ проблем государственного регулирования использования подземных вод на примере Российской Федерации, Казахстана и Беларуси.

Подземные воды занимают особое положение среди всех видов природных ресурсов. С одной стороны, они содержатся в недрах и имеют основные признаки полезных ископаемых, с другой – являются частью общих водных ресурсов земли. В то же время подземные воды имеют ряд особенностей, отличающих их от других видов полезных ископаемых, которые определяют принципиальные отличия в формировании их эксплуатационных запасов как процесса, происходящего не только в течение геологического времени, но и непосредственно при разработке месторождений. Подземные воды зоны свободного водообмена гидравлически связаны с поверхностными водами и участвуют в общем круговороте воды в природе [2].

Особенности подземных вод, прежде всего их возобновляемость, являются причиной широкой дискуссии в юридической литературе о целесообразности отнесения их к полезным ископаемым.

В последние несколько десятилетий к ресурсам подземных вод в государствах, где они встречаются в изобилии, относились как к бесплатному и неисчерпаемому сырью. В связи с этим вопрос об оценке полезных ископаемых, в отличие от любого другого, до сих пор не решен. В современной ситуации, когда все большее значение приобретают экономические и экологические аспекты водопользования, именно подземные воды приобретают стратегическую ценность благодаря набору уникальных свойств. Эти свойства можно назвать следующим образом:

(1) стабильный химический и микробиологический состав;
(2) защищенность от антропогенных факторов;
(3) стабильность динамических характеристик при соблюдении рационального недропользования;
(4) возможность различного целевого использования (универсальность);
(5) уникальность с точки зрения территориальной близости к объектам потребления;
(6) социальная значимость.

Одна из удивительных особенностей воды заключается в том, что ее невозможно удержать в границах конкретного государства. Использование и охрана трансграничных водных объектов – сложный процесс, требующий от приграничных государств максимальной открытости и готовности к сотрудничеству. В настоящее время трансграничное загрязнение подземных вод может создать серьезные проблемы для любой страны [1].

Современные международные тенденции в области управления ресурсами трансграничных подземных вод претерпевают значительные изменения. Прежде всего, это связано с необходимостью определения самого понятия «трансграничный водоносный горизонт». Не все государства воспринимают особенность подземных вод как особого вида минеральных ресурсов.

Подземные воды в последних конвенциях ООН по водопользованию начинают восприниматься как неотъемлемая часть геологических структур, обладающая при этом динамическими характеристиками, такими как направление естественного потока, зоны подпитки и разгрузки, а также взаимодействие водоносного горизонта с соседними водоносными горизонтами и поверхностными водотоками. Все эти характеристики в сочетании с гидрогеологическими параметрами

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

(фильтрационными, коллекторскими, гидрохимическими) дают набор представлений о ресурсном потенциале водоносных горизонтов.

Такие ученые, как Березко О.А., Васнева О.В. [3], Болгов М.В., Демин А.П., Шаталова К.Ю. [4], Данилов-Данильян В.И., Хранович И.Л. [5], Фрумин Г.Т., Тимофеева Л.А. [6], Кучин А.Г. [7], Миронова А.В., Мольский Е.В., Румынин В.Г. [8], Никанорова А.Д., Егоров С.А. [9], Подольный О.В. [10], Зекцер И.С. [11] активно занимались проблемой управления ресурсами подземных вод на трансграничных территориях.

Весьма успешный подход реализован в совместных проектах на трансграничных территориях Россия-Эстония, Франция-Швейцария, Россия-Казахстан. Однако в международной практике подобные примеры достаточно единичны, и во многом это связано с несогласованностью законодательных баз различных государств. Гармонизировать методологию в области недропользования зачастую достаточно сложно в силу различных научных школ и потенциала знаний. В научной литературе ощущается острая нехватка подобных исследований, в отличие от нефтегазового сектора или проблем эксплуатации открытых водоемов и водотоков на трансграничных территориях.

Целью данной работы является совершенствование системы государственного управления добычей подземных вод для различных целей и категорий недропользователей, внедрение практических рекомендаций по систематизации и корректировке нормативно-правовой базы, регулирующей порядок недропользования в условиях современной геополитической модели экономического развития.

В соответствии с целью данной работы предлагается проанализировать систему управления добычей подземных вод со стороны государства (на примере России). Система управления играет ключевую роль в развитии водного хозяйства. По мнению Карлова Г.А., «в настоящее время в России (как и в ряде многих развитых стран) отсутствует единая система управления водными ресурсами, которая в силу своей многогранности и отложения ‘не вписывается в сферу интересов’ ни одного из существующих министерств». Согласно «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года», вопросы регулирования использования водных ресурсов находятся в ведении 14 федеральных органов исполнительной власти, по экспертным оценкам таких ведомств, в том числе контролирующих, более 30. В результате отрасль, передовая на рубеже 1970-1980-х годов, деградирует по мировым стандартам [1].

В структуре Правительства Российской Федерации существует несколько государственных органов (структур), отвечающих за вопросы использования и охраны трансграничных водных объектов. К ним относятся Министерство иностранных дел Российской Федерации, Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Федеральное агентство водных ресурсов, Федеральное агентство по рыболовству, Федеральное агентство морского и речного транспорта, Федеральное агентство по обустройству государственной границы Российской Федерации. В центральных аппаратах каждой из этих структур имеются управления или отделы, отвечающие за международное сотрудничество. Параллельно значительную работу в этом направлении ведут территориальные органы министерств и ведомств [4].

В настоящее время Министерство природных ресурсов и экологии России, к сожалению, играет роль чисто контролирующего ведомства. Принятие современной редакции Закона РФ «О недрах» позволило отказаться от оценки запасов для малодебитных водозаборов (до 100 $м^3$/сут), что, в свою очередь, привело к неконтролируемому процессу добычи подземных вод на огромных территориях [12]. Многие одиночные коллективные водозаборы (например, в дачных поселках) получают лицензии именно на такие объемы добычи. Понятие оценки запасов для них теряет всякий смысл, такие объекты просто не попадают в годовые отчеты по мониторингу. Именно здесь возникает проблема управления ресурсами подземных вод, а значит, и построение прогнозных расчетов будет приводить к серьезным ошибкам. Технически процедура оценки запасов требует определенной квалификации и знаний, но в былые времена с этой задачей мог справиться любой гидрогеолог.

После ввода в эксплуатацию водозаборного сооружения проверяющие государственные комиссии практически не контролируют его деятельность, за исключением санитарных норм. Это была важнейшая задача профильного министерства геологии в СССР. Особенностью смежного недропользования в трансграничной зоне является полный абсолютный контроль и планирование

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

всех без исключения водозаборных сооружений, поскольку трансграничная зона – это территория ответственности соседнего государства. Также необходим особый режим поперечного мониторинга, подразумевающий двустороннюю систему наблюдательных пунктов (скважин), расположение которых определяется параметрами водоносного горизонта или комплекса, а также степенью нагрузки при эксплуатации водоносного горизонта или наличием горнодобывающих предприятий, в деятельности которых подразумевается водоотлив. Такие объекты в трансграничной зоне обычно оказывают дополнительное давление на систему подземных водоносных горизонтов, как с точки зрения истощения запасов, так и потенциального изменения химического состава подземных вод.

В работе под названием «Устойчивое развитие и использование водных ресурсов: глобальное, региональное и локальное (национальное) отложение» (2015) А.А. Алимова говорится, что «Что касается региональных особенностей экономического механизма водопользования, то следует отметить, что организационно плата за водопользование проявляется в двух различных системах. Первая система (схема) реализована в Австралии и странах Азии и Африки. Она основана на жестком государственном регулировании и контроле за взиманием платы. Все платежи, полученные от водопользователя, поступают в государственный бюджет. Это позволяет аккумулировать финансовые ресурсы для поддержания и развития водохозяйственных систем и сооружений» [13].

Второй подход, применяемый в странах Западной Европы, основан на корпоративном устойчивом управлении использованием и охраной водных ресурсов водопользователями, образующими соответствующие бассейновые ассоциации [13].

Государственное регулирование в области водного права в Российской Федерации осуществляется с учетом политических норм и принципов международного водного законодательства. Большинство межгосударственных соглашений, подписанных в Российской Федерации в настоящее время, предполагают единый механизм управления трансграничными территориями, учитывающий такие факторы, как проведение взаимного мониторинга на сопредельных территориях; обмен результатами гидрогеологических исследований и результатами режимных наблюдений; обмен данными о геологическом изучении недр; договоренности сторон об изменении режима недропользования, а именно о строительстве горнодобывающих предприятий в районе трансграничной территории. Это сочетается с типовыми соглашениями по трансграничным подземным водам, ратифицированными ООН [14].

В настоящее время управление водными ресурсами по бассейновому принципу широко используется в странах как с сильной централизованной, так и с децентрализованной властью и федеративным устройством. К таким государствам относятся Франция, Великобритания, Германия, Испания, США, Австрия (бассейновая система Мюррей-Дарлинг, созданная в 1987 году). Практика управления водными ресурсами по бассейновому принципу насчитывает несколько десятилетий. Среди лидеров в этой области – Нидерланды и Германия, где его начали внедрять давно и добились значительных результатов. За последнее десятилетие во многих странах произошла реорганизация водохозяйственных систем с целью внедрения бассейнового принципа и повышения его эффективности [15].

По мнению помощника депутата Государственной Думы, советника государственной гражданской службы 2 класса В.В. Каширина, «французская модель в настоящее время является одной из самых передовых при бассейновом регулировании» [15]. Этот вариант является результатом адаптации структур управления водными ресурсами к политике централизации, проводившейся в начале 1960-х годов, и изменения потребностей водного хозяйства в целом.

Бассейновый принцип управления водными ресурсами используется не только в границах одного государства, но и на международной основе. Он нашел отражение в Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 года, которая предусматривает, что прибрежные стороны устанавливают границы водозабора или его части (частей), в отношении которых они сотрудничают и создают совместные органы для его освоения. Четкое определение пространственных границ его действия имеет ключевое значение для управления бассейном [15].

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Водоносные горизонты, которые ранее, в 1990-х – начале 2000-х годов, рассматривались в связи с зонированием бассейна, сегодня все чаще рассматриваются как самостоятельные подземные водные объекты. Однако необходимо проанализировать эволюционные изменения в определении, регулировании и упоминании ресурсов трансграничных подземных вод в международном законодательстве (с использованием концепций и классификаций подземных вод).

2. Материалы и методы

В ходе исследования использован комплексный метод, включающий анализ и обобщение данных, представленных в публикациях российских и зарубежных авторов, научных трудах ведущих специалистов в области экономики, гидрогеологии, экологии, отчетах о правительственных слушаниях, справочных изданиях специализированных институтов и ведомств по профилю исследования, а также консультативный метод с ведущими зарубежными экспертами. Кроме того, использовались догматический и сравнительно-правовой методы, заключающиеся в анализе действующих нормативно-правовых актов по вопросам использования и охраны подземных вод.

Порядок использования и охраны трансграничных подземных вод регулируется на международном и внутригосударственном уровнях.

В России решение вопросов, связанных с трансграничными водами, относится к компетенции федеральных органов власти. С сопредельными государствами эти вопросы решаются путем заключения двусторонних соглашений. Такие соглашения заключались в разные исторические периоды российской государственности, но действуют и сегодня. К числу действующих сегодня договоров между Россией и другими государствами об использовании трансграничных водных ресурсов относятся (в хронологическом порядке) трехсторонние соглашения с Финляндией и Королевством Норвегия-1959, с Финляндией-1964, с Украиной-1992, с Монголией-1995, с Эстонией-1997, с Республикой Беларусь-2002, с Китаем-2008, с Казахстаном-2010, с Азербайджаном-2010, с Абхазией-2011.

Предметом регулирования в указанных соглашениях являются принципы и порядок рационального использования и охраны трансграничных водных объектов, к которым относятся любые поверхностные и подземные воды, обозначающие или пересекающие границы между двумя и более государствами или расположенные на таких границах (ст. 1 Соглашения с Казахстаном, ст. 1 Соглашения с Монголией и т.д.). При этом подземные воды перечислены вместе с поверхностными водными объектами и не выделяются в качестве самостоятельного объекта правового регулирования, что предполагает применение одних и тех же принципов и правил к порядку их охраны и использования.

Эти принципы определяют направление деятельности стран-участниц Соглашений и в целях предотвращения трансграничного воздействия на водные объекты предписывают им воздерживаться от действий или бездействия, которые могут привести к ухудшению состояния трансграничных вод, в том числе их гидрогеологического и гидрохимического режима, осуществлять различные меры, направленные на предотвращение, ограничение, сокращение, а также ликвидацию загрязнения трансграничных водных объектов; принимать меры по предотвращению или смягчению негативных последствий, которые могут возникнуть в результате изменения состояния трансграничных водных объектов (например, в результате наводнений, береговой эрозии и др.); а также принимать меры по обеспечению поддержания гидротехнических сооружений в надлежащем техническом состоянии.

Сотрудничество государств-участников Соглашений об использовании и охране трансграничных водных объектов может осуществляться в различных формах. Прежде всего, использование и охрана трансграничных водных ресурсов должны осуществляться на основе принципа рациональности и тщательно изучаться водные ресурсы, их качество, а также русловой, водный, гидробиологический и гидрохимический режимы с целью предупреждения наводнений и предотвращения их негативных последствий. Государства-участники должны обмениваться гидрологической информацией, разрабатывать новые технологии и современные методы предупреждения и ликвидации последствий негативного воздействия на водные объекты, а также защищать их от загрязнения и контролировать их качество.

Согласно порядку, предусмотренному большинством соглашений об использовании и охране трансграничных вод, для реализации всех вышеперечисленных мероприятий страны-участницы

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

соглашения формируют совместную комиссию (например, ст. 5 Соглашения с Азербайджаном, ст. 4 Соглашения с Китаем и т.д.). В компетенцию совместной комиссии входит координация действий сторон соглашения, разработка схем совместного использования трансграничных вод и их охраны, разработка и установление единых стандартов и показателей качества трансграничных вод, а также программ их мониторинга.

В случае возникновения споров или ущерба страны-участницы обязаны действовать в соответствии с вышеуказанными принципами и решать вопросы путем консультаций и соглашений.

Внутригосударственное регулирование механизма использования трансграничных водных объектов в России осуществляется в соответствии с общепринятыми международными принципами и правилами, о чем свидетельствуют отсылочные нормы, содержащиеся в преамбулах большинства из перечисленных выше соглашений с сопредельными государствами. При их заключении государства руководствовались, как правило, двумя конвенциями: Конвенцией по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 года [16] и Конвенцией о праве несудоходных видов использования международных водотоков 1997 года [17].

В международно-правовом регулировании порядка трансграничного водопользования за последние десятилетия сформировалась тенденция к выделению трансграничных подземных вод в качестве самостоятельного объекта правового регулирования. Первоначально внимание уделялось только поверхностным водам в целях обеспечения судоходства (например, Конвенция о режиме судоходства на Дунае 1948 года [18, 19]).

В дальнейшем потребности государств в пресной воде возрастают, и объектом правового регулирования в международных актах становятся не только поверхностные водные объекты, но и подземные воды, которые являются ценным источником питьевой воды и играют важную роль в поддержании водных и наземных экосистем. В частности, уже в Хельсинских правилах 1966 г. по использованию вод международных рек указаны два объекта правового регулирования – поверхностные и подземные воды, а также разграничены водные ресурсы и водные объекты, составляющие водосборный бассейн. В соответствии со ст. ст. I и II Правил, положения данного нормативного правового акта регулируют порядок использования вод международных водосборных бассейнов. При этом международным водосборным бассейном считается географическое пространство, охватывающее два или более государств и определяемое границами водосборного бассейна, включая подземные и поверхностные воды, стекающие в общий пункт назначения. Хельсинкские правила для подземных и поверхностных вод устанавливают одинаковый правовой режим использования, основанный на принципах равенства и права каждого прибрежного государства на разумную и справедливую долю полезного использования вод международного речного бассейна. Для определения разумности и справедливости доли государствам рекомендовано заключать двусторонние соглашения [20, 21].

Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 года стала первым универсальным международным правовым актом, в котором вода рассматривалась как трансграничный природный ресурс. Конвенция относила к трансграничным водам любые поверхностные и подземные воды, которые обозначают, пересекают границы между двумя или более государствами или расположены на таких границах. Основное внимание в Конвенции было уделено мерам по предотвращению, сокращению и ограничению любого трансграничного воздействия и формам сотрудничества между прибрежными государствами для реализации таких мер. В вопросах управления водными ресурсами Конвенция 1992 года основывалась на концепции «речных бассейнов», суть которой заключается в признании речного бассейна как единицы природного комплекса для целей водопользования [16, 22].

Следующим шагом в развитии международного права в области охраны и использования трансграничных водных ресурсов стала Конвенция 1997 года о праве несудоходных видов использования международных водотоков 1997 года (Россия не участвует в этой конвенции). Вместо понятия «подземные воды» в ней используется понятие «подповерхностные воды» и вводится понятие «международный водоток», под которым понимается система поверхностных и подземных вод, которые в силу их физической взаимосвязи представляют собой единое целое и обычно имеют общее окончание. Таким образом, указанная Конвенция распространяется на трансграничные водоносные горизонты, непосредственно связанные с поверхностными водными объектами. В связи

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

с этим в 2013 году Европейская экономическая комиссия ООН уточнила понятие подземных вод в Руководстве по осуществлению Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 года, пояснив, что трансграничные подземные воды не должны ограничиваться только такими водными объектами, как озеро или река, а должны охватывать всю область подпитки водного объекта.

Вышеуказанные конвенции заложили основу для последующей работы международных организаций по кодификации права трансграничных водных ресурсов.

В 2000 году была принята Водная рамочная директива ЕС 2000/60/ЕС. Целью Директивы было установление режима охраны внутренних поверхностных, транснациональных, морских прибрежных и подземных вод в Европе. В соответствии со ст. 2 Директивы, подземные воды относятся ко всем водам, находящимся ниже поверхности Земли в зоне насыщения и в непосредственном контакте с землей или недрами. Система управления водными ресурсами в Директиве основана на концепции речных бассейнов, установленной Хельсинкской конвенцией 1992 года. Согласно положениям Директивы, государства-члены ЕС обязаны разработать систему мер по охране и восстановлению вод для каждого речного бассейна в Европе [23].

В 2007 и 2011 годах Европейская экономическая комиссия ООН в рамках Конвенции по охране и использованию водотоков 1992 года провела оценку состояния трансграничных рек, озер и подземных вод [24, 25] и в 2014 году разработала Типовые положения о трансграничных подземных водах, которые служат практическим руководством для государств в применении общих принципов Хельсинкской конвенции 1992 года к характеристикам подземных вод. Эти Типовые положения не имеют обязательной силы и призваны улучшить сотрудничество в области трансграничных подземных вод между государствами-участниками Конвенции [26].

Значительным шагом в формировании правовой базы в области регулирования, охраны и использования трансграничных подземных вод стало принятие 11 декабря 2008 года Генеральной Ассамблеей ООН Резолюции о праве трансграничных водоносных горизонтов [27]. Она содержит 19 статей и фактически обобщает накопленный за предыдущие годы опыт регулирования охраны и использования подземных вод. Резолюция ориентирована на трансграничные водоносные горизонты. Она содержит четкие определения водоносного горизонта и трансграничного водоносного горизонта и закрепляет принцип государственного суверенитета над частью трансграничного водоносного горизонта или системы водоносных горизонтов, расположенных в пределах границ данного государства.

Согласно статье 5 Резолюции, использование трансграничных водоносных горизонтов должно осуществляться государством на основе принципов справедливости и рациональности, а также с учетом многих факторов, таких как потребности государства, численность населения, зависящего от водоносного горизонта, и характеристики самого водоносного горизонта. Кроме того, государство обязуется не наносить ущерб водоносному горизонту, сотрудничать с другими государствами-пользователями водоносного горизонта, обмениваться с ними информацией и решать все вопросы путем заключения двусторонних соглашений.

Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН носит рекомендательный характер и может служить ориентиром для современных государств в области организации управления трансграничными подземными водами.

Таким образом, правовое регулирование охраны и использования трансграничных подземных вод осуществляется на внутригосударственном и международном уровнях. Международно-правовое регулирование осуществляется на основе принципов распространения суверенитета государства на природные ресурсы, находящиеся на его территории, в том числе на подземные воды, и сотрудничества с другими государствами в области охраны и использования трансграничных водоносных горизонтов. Внутригосударственное регулирование использования подземных вод осуществляется на основе общепринятых международных принципов и правил и путем заключения двусторонних и многосторонних соглашений с сопредельными государствами. Как внутригосударственные, так и международные правовые акты, регулирующие охрану и использование трансграничных водных объектов, содержат общие положения и принципы, которыми должны руководствоваться соседние государства при решении более узких вопросов эксплуатации конкретных водоносных горизонтов.

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

3. Результаты

Региональное гидрогеологическое строение Российской Федерации на границах с бывшими республиками СССР характеризуется наличием нескольких трансграничных водоносных горизонтов на границах с Казахстаном, Эстонией, Беларусью и Украиной. В связи с тем, что вопросы международных договоров сильно подвержены геополитической составляющей жизни государств, в настоящее время с одними странами достигнуты определенные договоренности, а с другими наблюдается период стагнации.

Для визуализации вовлеченности вопросов регулирования подземных вод на постсоветском пространстве в правовое поле целесообразно использовать данные ЦУР (Цели устойчивого развития [28], цель № 6 – чистая вода и санитария), собранные Генеральной Ассамблеей ООН в период с 2016 по 2019 год, как проект лучшего и более устойчивого будущего для всех на трансграничных водах Украины, Беларуси, Казахстана, Латвии и Эстонии.

По многолетним данным гидрогеологического и гидрологического мониторинга, доля трансграничных водных объектов на территории озвученных стран, которая регулируется соглашениями о сотрудничестве с другими странами, включая Российскую Федерацию, сильно различается: если для Латвии и Эстонии он составляет около 97-100 %, то для Казахстана, Украины и Беларуси он находится в диапазоне от 61 до 67 %.

В качестве примера успешно функционирующей системы управления ресурсами подземных вод можно привести Республику Беларусь.

На рисунке 1 показано, что схема государственного управления ресурсами подземных вод построена на принципах централизации одного министерства с выделением главного профильного управления, связанного с научным унитарным предприятием. То есть политика в области недропользования объединяет принципы наблюдения, учета и распределения ресурсов подземных вод, анализа и планирования, поскольку без решения прогнозных задач невозможно моделирование любой региональной проблемы, в том числе трансграничной.



Рис. 1. Схема управления подземными водами в Беларуси. Источник: [3]

Несмотря на наличие соглашения между Правительством Республики Беларусь и Российской Федерацией «О сотрудничестве в области охраны и рационального использования трансграничных водных объектов» [29], существуют определенные трудности в его реализации, заключающиеся в следующем:

- Предметом соглашения являются трансграничные подземные воды. Однако эксперты по подземным водам не включены в состав рабочих групп, и вопросы трансграничных подземных вод не рассматриваются (в отличие от поверхностных вод).
- Совместные (межгосударственные) органы не занимаются подземными водами.

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Таким образом, в настоящее время необходимо включить рассмотрение вопросов трансграничных подземных вод в существующие и будущие международные соглашения в связи с тем, что роль подземных вод в удовлетворении мировых потребностей в воде возрастает с каждым годом.

По мнению белорусской стороны, в управлении подземными водами на национальном и трансграничном уровнях существуют следующие схожие проблемы:

- проблемы, связанные с законодательством;
- проблемы, связанные с отсутствием интегрированного управления трансграничными подземными и поверхностными водами;
- проблемы, связанные с отсутствием единой сети мониторинга поверхностных и подземных вод;
- проблемы, связанные с отсутствием совместных программ мониторинга подземных вод и правил обмена информацией;
- проблемы, связанные с отсутствием согласованных критериев оценки качества подземных вод.

Меры по совершенствованию управления подземными водами на национальном и трансграничном уровнях включают следующее:

- унификация системы нормативных документов Республики Беларусь по управлению подземными водами с европейской системой с учетом национальной специфики;
- улучшение информационного обмена и координации между министерствами и ведомствами;
- объединение сетей мониторинга поверхностных и подземных вод;
- разработка специальных соглашений и совместных программ по мониторингу подземных вод;
- повышение осведомленности общества о проблемах, связанных с подземными водами [3.

Подобные мероприятия действительно могут улучшить политику управления трансграничными подземными водами, и это относится не только к данному примеру. Однако спорным моментом является отсутствие ограничения функций управления с точки зрения привязки к определенной зоне ответственности. Например, в Российской Федерации площадь некоторых водоносных горизонтов превышает размеры целых европейских государств.

В качестве второго примера рассматривается система управления трансграничными водоносными горизонтами в Казахстане, ранее входившем в состав СССР, а ныне являющемся суверенным государством. ГА ООН [27] определяет «трансграничный водоносный горизонт» или «систему трансграничных водоносных горизонтов» как водоносный горизонт (или систему), части которого расположены в разных государствах. Таким образом, площадь трансграничного водоносного горизонта (или системы) определяется как площадь его распространения по обе стороны государственной границы. Для замкнутых водоносных горизонтов, ограниченных сверху водоупорным горизонтом, это условие вполне выполнимо. Добыча подземных вод одной из стран часто приводит к возникновению трансграничных проблем.

Однако для первого от поверхности свободного водоносного горизонта, который может иметь большую область распространения, чаще всего совпадающую с областью пополнения, трансграничных эффектов не существует.

Поэтому все трансграничные водные проблемы, затрагивающие ресурсы подземных вод, можно разделить на две группы. Организация мониторинга и оценки трансграничных подземных вод, а также управление использованием их ресурсов в рамках этих групп существенно различаются.

Группа 1: Трансграничные водные проблемы, связанные с качественным и количественным состоянием подземных вод в бассейне трансграничной реки. Причиной таких проблем является эксплуатация подземных водоносных горизонтов, связанных с рекой, что приводит к сокращению речного стока или загрязнению подземных вод на водосборных площадях и фильтрации этих загрязненных вод в трансграничную реку, что приводит к ухудшению качества речных вод.

Группа 2: Актуальные трансграничные проблемы, связанные с состоянием качества и количества подземных вод, когда ресурсы и запасы подземных вод сокращаются в результате эксплуатации или других мероприятий на сопредельной стороне или загрязненные подземные воды перетекают через границу на сопредельную сторону. В этом случае методы интегрированного управления

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

водными ресурсами приобретают определенную трансграничную (межгосударственную) специфику [30].

В настоящее время в Казахстане насчитывается 15 трансграничных бассейнов подземных вод, большинство из которых ограничиваются четвертичными отложениями (рис. 2).

По результатам диссертационной работы А.Г. Кучина [7], в которой проведена масштабная схематизация региональных гидрогеологических условий и выделены четыре типа рисков трансграничных проблем, существует вероятность истощения Ташкентского трансграничного бассейна, ограниченного меловыми отложениями, в результате неконтролируемого интенсивного отбора подземных вод из Узбекистана и Казахстана. При этом стороны не предприняли никаких попыток согласовать условия забора воды и организовать совместную сеть наблюдательных скважин. Менее болезненной является ситуация с трансграничным бассейном Иртыша на границе с Российской Федерацией, где в результате активного отбора подземных вод из России для хозяйственно-питьевого водоснабжения городов Новосибирска, Барнаула и ряда других населенных пунктов наблюдается планомерное, квазистационарное снижение пьезометрических уровней меловых горизонтов в Павлодарской области Казахстана. А.Г. Кучин указывает на угрозу истощения запасов этого бассейна, однако в связи с более интенсивной добычей из Российской Федерации истощение запасов скорее произойдет на территории Российской Федерации. Совершенно справедливым в его аннотации является призыв к организации согласованного режима эксплуатации и созданию специального полигона для гидрогеологического мониторинга окружающей среды, что актуально практически для каждого из 15 трансграничных водоносных горизонтов Казахстана [7].

Трансграничные водоносные горизонты Казахстана на карте (Рис. 2) распределены следующим образом:

1. Северо-Казахстанский; 2. Прииртышский; 3. Зайсанский; 4. Алакольский; 5. Жаркентский; 6. Текеский; 7. Шуйский; 8. Северо-Таласский; 9. Южно-Таласский; 10. Приташкентский; 11. Сырдарьинский; 12. Амударьинский; 13. Каспийский; 14. Сыртовский; 15. Южно-Приуральский.



Рис. 2. Карта трансграничных водоносных горизонтов Республики Казахстан. Источник: [10]

Обобщая вышесказанное, следует подчеркнуть, что на постсоветском пространстве наблюдается острый дефицит сотрудничества в сфере регулирования разработки и мониторинга трансграничных водоносных горизонтов. В то же время достигнутые договоренности во многом устарели и требуют пересмотра некоторых положений и их доработки с учетом появившихся позднее рекомендаций ООН.

В итоговых резюме достигнутых странами соглашений подземные воды не отделяются от поверхностных, а сами страны делятся на ряд дренажных бассейнов или водоемов, принимающих

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

сток, к которым эти страны географически приурочены. То есть не подразумевается, что водоносный горизонт может не иметь активной гидравлической связи с поверхностными водами и осуществлять свое питание или разгрузку за пределами речного или морского бассейна, но если он накладывается на определенный дренажный бассейн в плане, то автоматически относится к нему [31, 32].

Такой подход, позволяющий отождествлять водосборный бассейн и водоносный горизонт, является обоснованным, но не должен применяться во всех случаях. В упомянутой выше диссертации А.Г. Кучин обоснованно использует этот подход для схематизации и типизации фильтрационных условий в трансграничных водоносных горизонтах Казахстана, что обусловлено геолого-гидрогеологическими особенностями их строения, приповерхностным залеганием и активной гидравлической связью с межгорными реками [7].

Необходимо также включить в зону ответственности те водоносные горизонты, которые в настоящее время не эксплуатируются, но имеют определенный потенциал для будущих поколений [28]. Необходимы учет и система наблюдений. Водоносные горизонты, которые в настоящее время неперспективны, могут быть использованы в качестве:

- коллекторов для хранения природного газа;
- для захоронения токсичных и радиоактивных отходов;
- промышленных вод, то есть извлечения из воды микро- и макрокомпонентов.

Тем не менее, вопросы устойчивого управления ресурсами подземных вод на трансграничной территории имеют достаточно размытые границы поставленных задач. Необходимо ввести понятие так называемой зоны ответственности на трансграничной территории, в пределах которой можно организовать методологию управления ресурсами подземных вод. Дело в том, что сама система мониторинга и обмена знаниями не имеет смысла, если нет концепции регионального недропользования. Именно эта методология на межгосударственном уровне должна применяться в рамках концепции развития водного хозяйства в целом, то есть при наличии институтов планирования. Задачи такого уровня не могут быть решены частными компаниями, так как задачи не связаны с экономической выгодой и прибылью.

4. Обсуждение

Основной задачей государственного управления является решение комплекса задач прогнозирования [33]. Система мониторинга является инструментом для решения научных проблем в области недропользования. Необходимы научные основы, институты и координация.

Подход к унитизации, используемый для скоординированной разработки нефтегазовых месторождений, в определенной степени может быть использован в качестве модели управления общими месторождениями, расположенными на границе соседних государств. В мировой практике совместной эксплуатации нефтегазовых месторождений разработана и успешно применяется модель унитизации на трансграничных месторождениях [34]. Основные типы управленческих задач базируются на функциях государственного контроля со стороны соседних стран, но сами модели унитизации имеют ряд отличий.

Тем не менее, есть общий аспект – определение границ эксплуатируемого месторождения, а значит, и границ ответственности и интересов. Каждая горнодобывающая компания в зоне унитизации подчиняется соглашению об унитизации. Это существенное отличие от разработки месторождений подземных вод, поскольку до сих пор в мировой практике не определена зона ответственности на межгосударственном уровне за трансграничную территорию, отсутствуют единые механизмы ее оценки [35]. Второе отличие заключается в том, что на трансграничной территории может находиться неограниченное количество недропользователей (юридических и физических лиц), деятельность которых не может быть объединена соглашением об унитизации.

Однако принцип лицензирования недропользования остается в ведении государства, то есть функции управления разработкой месторождений подземных вод берет на себя государственный аппарат, выдающий лицензию. Сегодня при выдаче и регистрации лицензий на добычу подземных вод совершенно не учитывается влияние водозабора на объекты водопользования, расположенные за пределами государственной границы. В связи с этим необходимы четко зафиксированные условия разработки трансграничных месторождений подземных вод.

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Цель соглашения об унитизации – обеспечить равные возможности и преимущества при разработке трансграничных месторождений для всех его участников, сохранив при этом природные ресурсы и сложившуюся экологическую ситуацию.

Сходные черты с моделью унитизации при разработке трансграничных месторождений углеводородов заключаются в роли вертикального регулирования – регулирования на межгосударственном, государственном (национальном) и региональном (субъектном) уровнях, а также в четком определении границ унитизации. Однако в отличие от месторождений нефти и газа, которые, как правило, имеют ограниченную территорию, для которой подсчитываются запасы сырья, месторождения подземных вод обычно имеют гораздо большие ареалы, иногда достигающие десятков и даже нескольких сотен километров.

Каждая трансграничная территория имеет свой набор характеристик, связанных с геологическим строением водоносных горизонтов, степенью их изученности, а также моделью управления. Размер зоны ответственности может быть разным. Тем не менее, при любом отложении зоны ответственности необходимо учитывать все предприятия, добывающие подземные воды, и недропользователей, использующих подземные воды в своей деятельности, независимо от объемов эксплуатации и степени освоения трансграничной территории. Только в этом случае возможна разработка методологии государственного устойчивого управления недропользованием на территории обоих сопредельных государств. В случае, если одно из государств не способно организовать такой подход, решить такую управленческую задачу, эти функции неизбежно должны лечь на соседнее государство в рамках международной стратегии [36].

Международный опыт регулирования разработки трансграничных месторождений углеводородов показывает, что успешное освоение этих активов возможно и достигается при справедливом удовлетворении интересов каждого недропользователя, что может быть обеспечено только в одном случае: когда объект разработки рассматривается и осваивается как единая гидродинамическая связанная система [37]. Реализация данной инициативы возможна при соблюдении следующих критериев:

(1) применение единых механизмов правового регулирования разработки трансграничных месторождений;

(2) разработка месторождения в соответствии с общим для всех сторон проектом разработки и единой сметой.

Применение такого подхода в международной практике нашло отражение в преобладающем в настоящее время методе разработки трансграничных месторождений, получившем название «унитизация». Под унитизацией понимается объединение всех пользователей трансграничного месторождения с целью обеспечения единой скоординированной деятельности по его разработке. Этот процесс осуществляется путем заключения соглашения об унитизации, в соответствии с которым стороны принимают на себя обязательства по совместной разработке месторождения при соблюдении ряда условий (правовых, технологических, экономических) [38].

Видовое разнообразие соглашений об унитизации обусловлено особенностями трансграничных месторождений, которые, как правило, характеризуются двумя ключевыми критериями:

(1) субъект прав на трансграничные месторождения;

(2) нормы, регулирующие использование трансграничных месторождений.

Наибольший интерес для данного исследования представляют межгосударственные трансграничные месторождения. В случае с межгосударственными трансграничными месторождениями, то есть месторождениями, территория которых разделена межгосударственной границей, субъектами прав являются суверенные государства. Источником правовых норм об использовании трансграничных месторождений в этом случае является международное соглашение об унитизации, в котором государства-участники определяют общий порядок и особенности разработки трансграничного месторождения, а также по которому они обязуются принимать согласованные меры регулирования и контроля в целях обеспечения наиболее эффективного использования трансграничных месторождений.
При заключении соглашений об унитизации каждое из государств-участников имеет ряд обязательств [39]:

- определение и согласование с другими государствами-членами территориальных границ месторождения;
- разработка и утверждение нормативно-правовой базы по вопросу унитизации на основе международного и национального законодательства;

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

- определение основных параметров унитизации (утверждение единого проекта разработки, подсчет геологических и извлекаемых запасов месторождения, определение долей участников, в рамках которых определяются доходы и расходы каждого из них);
- взаимодействие с недропользователями (выдача лицензий, разрешений на пользование месторождением, определение принципов и требований к пользованию (рекомендации по технологии разработки месторождения, закрепление нормативов по безопасности работ и экологических требований));
- контроль за исполнением соглашения об унитизации как со стороны недропользователей, так и со стороны других участников соглашения;
- обеспечение механизмов разрешения споров, которые могут возникнуть в процессе пользования месторождением.

В международном масштабе уже накоплен определенный опыт заключения соглашений об унитизации при разработке межгосударственных трансграничных месторождений. Одними из наиболее известных и показательных примеров применения соглашений об унитизации являются соглашение между Норвегией и Великобританией о разработке месторождения Фригг, соглашение между Индонезией и Австралией о разработке месторождений в бассейне Тимора и др. Пример соглашения об унитизации между Норвегией и Великобританией по разработке месторождения Фригг считается классическим в международной практике унитизации. Это соглашение об унитизации считается одним из самых успешных международных соглашений, поскольку на протяжении более 18 лет оно позволяет эффективно разрабатывать месторождение Фригг.

Успех этого соглашения был основан на его основных принципах и положениях, которые сводятся к следующему [40,41]:

- месторождение разрабатывается как единый эксплуатационный объект (единица) оператором единицы на основе совместно утвержденного плана разработки;
- каждое государство создает правовую основу для обязательного заключения соглашений как между владельцами лицензий внутри государства, так и с владельцами лицензий из других государств;
- государства, каждое со своей стороны, должны согласовать территорию и границы эксплуатационного объекта (с возможностью последующего изменения границ при необходимости), определить особенности процедур подсчета и пересчета запасов, а также определить соответствующие доли запасов, приходящиеся на каждую из сторон соглашения;
- каждое из государств соглашается с утвержденной сметой доходов и расходов соразмерно своей доле в соглашении, в связи с чем получает доходы и рассчитывает свои обязательства в процессе разработки актива в соответствии с утвержденными стандартами, независимо от того, на территории какого из государств осуществляется добыча углеводородов в данный момент.
- каждая страна самостоятельно определяет условия налоговой политики и обязуется не принимать иных фискальных мер, кроме предусмотренных соглашением [42,43] и т.д.

Таким образом, данное соглашение предусматривает ряд основных целей:

(1) определение принципов распределения углеводородных запасов месторождения между государствами-участниками;

(2) утверждение единого плана эксплуатации и его согласование с владельцами лицензий;

(3) обеспечение механизмов разрешения споров, которые могут возникнуть в процессе разработки месторождения.

Еще одним успешным примером разработки месторождений углеводородов на основе соглашения об унитизации является Соглашение о бассейне Тимора – соглашение между Австралией и Индонезией о сотрудничестве в разработке месторождений, расположенных в утвержденной странами зоне Тиморского моря.

Согласно этому соглашению, зона разделена на три участка: северный, центральный и южный. В северном блоке Индонезия осуществляет контроль над разработкой месторождений (предоставляет права на поиск, разведку и эксплуатацию месторождений) и на основании соглашения выплачивает Австралии 10 % от налоговых поступлений, связанных с разработкой этих активов. В южной части реализуется тот же принцип, но в обратном направлении. В центральной

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

части управление разработкой месторождений осуществляется двумя коллегиальными органами – Советом министров и совместным уполномоченным органом. Совет министров представлен равным количеством министров от каждой стороны и выполняет функции, определенные каждым из государств, в том числе путем выдачи директив Совместному уполномоченному органу. Совместный уполномоченный орган исполняет полномочия и функции каждого из государств. Функции Совместного уполномоченного органа включают управление действиями по разработке месторождений углеводородов, в т.ч. поиск, разведку и эксплуатацию углеводородных ресурсов [44].

По сравнению с соглашением Фригг, соглашение по бассейну Тимора является более широким, поскольку создает новую систему лицензирования в центральной части зоны, независимую от индивидуальных систем лицензирования каждого штата.

Рассмотренные примеры отражают полезные рабочие модели международных соглашений по разработке трансграничных месторождений углеводородов. Критерий успеха каждого из них заключается в их общей цели – создании механизмов мирного регулирования разработки трансграничных месторождений.

5. Выводы

В литературе [45,46] указывается, что приоритетным направлением в деятельности рабочих органов является комплексное устойчивое управление трансграничными водотоками и водоемами. В этом случае необходимо принять следующие меры:

- совместный мониторинг трансграничных водных объектов;
- обмен гидрогеологической и гидрохимической информацией;
- координация режимов использования водных ресурсов трансграничных водохозяйственных систем;
- координация мер и действий в чрезвычайных ситуациях (поскольку именно подземные воды могут быть единственным источником водоснабжения в случае чрезвычайной ситуации);
- совместные исследования.

В качестве рекомендаций по совершенствованию системы устойчивого государственного управления ресурсами подземных вод на глобальном уровне предлагается следующее:

(1) Провести геологический аудит всех водоносных горизонтов и комплексов, находящихся в совместной эксплуатации в настоящее время и в отдаленной перспективе. Это означает, прежде всего, их гидрогеологические характеристики с точки зрения химического состава, гидродинамических свойств, определения области пополнения и области разгрузки, взаимодействия с соседними водоносными горизонтами и поверхностными водотоками, а также граничных условий различного типа, в том числе связанных с тектоническими структурами региона.

(2) Согласовать методы системы мониторинга и основные концепции в структуре гидрогеологических исследований (система измерений).

(3) Дифференцировать водоносные горизонты по бассейновым структурам в приграничных районах исключительно для водоносных горизонтов зоны активного водообмена (для подземных вод).

(4) Определить зоны ответственности на территории трансграничного водоносного горизонта на основе геологической информации и гидрогеологических параметров основных водоносных горизонтов.

(5) Выбрать методологию управления ресурсами подземных вод, основанную на предельно допустимых значениях понижения уровня подземных вод при эксплуатации водоносных горизонтов не только в зоне ответственности, но и на прилегающих приграничных территориях. Это особенно важно для районов с активной горнодобывающей деятельностью.

(6) Рассмотреть возможность выбора с правовой точки зрения одной из моделей регулирования недропользования, основанной на принципах унитизации, применяемых для трансграничных нефтегазовых месторождений.

(7) На примере использования соглашений об унитизации в мировой практике, если месторождение активно разрабатывается одной из сторон, возникают спорные вопросы и эффективность унитизации становится маловероятной. Чтобы избежать в будущем конфликтов при совместной разработке месторождений подземных вод, необходимо заранее оговаривать правила совместного

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

недропользования задолго до того, как доминирующие региональные водозаборы достигнут своей проектной мощности.

Важно отметить, что пандемия КОВИД -19 является тревожным сигналом для темпов решения трансграничных проблем [47], особенно в условиях дефицита ресурсов подземных вод, что характерно для государств Азии и Африки, а также стран Ближнего Востока. В то же время именно подземные воды способны защитить население планеты от внезапного загрязнения поверхностных источников водоснабжения, поэтому роль управления ресурсами подземных вод в зонах совместного недропользования соседних государств чрезвычайно важна. Устойчивое управление водными ресурсами нуждается в благоприятной среде, которая может решать существующие проблемы управления водными ресурсами, а также обладает гибкостью для решения будущих, неопределенных ситуаций [48].

***Вклад авторов**: концептуализация, Е.Г.; методология, Е.Г.; программное обеспечение, Н.Ц. и П.Ц.; валидация, С.П.; формальный анализ, Е.Г., С.П.; исследование, Н.Ц. и П.Ц.; ресурсы, Е.Г., С.П. и Н.Ц. и П.Ц.; курация данных, Е.Г.; написание – подготовка первоначального проекта, Е.Г., С.П., Н.Т. и Р.Т.; написание-первоначальная подготовка проекта, Е.Г., С.П. и П.Ц.; рецензирование и редактирование, Е.Г., С.П. и П.Ц.; визуализация, Е.Г. и П.Ц.; наблюдение, Е.Г.; администрирование проекта, Е.Г.; получение финансирования, Е.Г. Все авторы прочитали и согласились с опубликованной версией рукописи.*

***Финансирование**: исследование выполнено за счет средств субсидии на выполнение государственного задания в сфере научной деятельности на 2021 г. № ФСРВ-2020-0014.*

***Заявление Совета по институциональному надзору**: не применимо.*

***Заявление об информированном согласии**: не применимо.*

***Заявление о доступности данных**: данные, подтверждающие представленные результаты, можно найти по адресу: https://www.un.org/, https://unece.org/; https://www.un-igrac.org/ru; https://en.unesco.org/themes/water-security/hydrology/groundwater/transboundary-cooperation (дата обращения: 7 июля 2021 г.).*

***Конфликты интересов**: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Karlov, G.A. Water Resources Management in Russia. Collection “International Aspects of Water Legislation”; Russian State Duma Publ.: Moscow, Russia, 2015; pp. 3–6. Available online: http://duma.gov.ru/media/files/ZAv7xBiAFyPtU4gCsKtTZW796VN28ggn.pdf (accessed on 7 July 2021).
2. Yazvin, A.L. Once again about “underground waters and minerals”. Explor. Prot. Miner. Resour. 2020, 5, 7–12.
3. Berezko, O.A.; Vasneva, O.V. Management of Groundwater and Transboundary Groundwater in the Republic of Belarus; Republican unitary enterprise “Belarusian Research Geological Prospecting Institute”: Almaty, Kazakhstan, 2012; p. 27. Available online: https://unece.org/fileadmin/DAM/env/water/cwc/groundwater/%D0%A3%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%BC%D0%B8_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B8_%D0%B8_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%BC%D0%B8_%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%BC%D0%B8_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B8_%D0%B2_%D0%A0%D0%B5%D1%81%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B5_%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8C_%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%BA%D0%BE_%D0%B8_%D0%92%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%B5%D0%B2%D0%B0.pdf (accessed on 9 July 2021).
4. Bolgov, M.V.; Demin, A.P.; Shatalova, K.Y. Russian International Cooperation in the Use and Protection of Transboundary Water Objects: Experience and Problems. Collection “International Aspects of Water Legislation”; Russian State Duma Publ.: Moscow, Russia, 2015; pp. 32–46. Available online: http://duma.gov.ru/media/files/ZAv7xBiAFyPtU4gCsKtTZW796VN28ggn.pdf (accessed on 7 July 2021).
5. Danilov-Danilyan, V.I.; Khranovich, I.L. Water ResourcesManagement. HarmonizingWater Use Strategies. 2010. Available online: http://www.prometeus.nsc.ru/contents/books/danilov1.ssi (accessed on 1 September 2021).
6. Frumin, G.T.; Timofeeva, L.A. Transboundary waters and basins in Russia: Problems and approaches to their solution. Biosfera 2014, 6, 118–133. Available online: https://elibrary.ru/item.asp?id=21723871 (accessed on 10 July 2021).
7. Kuchin, A.G. Transboundary Aquifers of Kazakhstan; Institute of Water Problems of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic: Bishkek, Kyrgyzstan, 2012; p. 21. Available online: https://e-catalog.nlb.by/Record/BY-NLB-br0000811268 (accessed on 11 August 2021).
8. Mironova, A.V.; Molsky, E.V.; Rumanin, V.G. Transboundary problems in the exploitation of groundwater in the region of the state border of Russia–Estonia (on the example of the Lomonosov—Voronkovsky aquifer). Water Resour. 2006, 33, 423–432. http://doi.org/10.1134/S009780780604004X
9. Nikanorova, A.D.; Egorov, S.A. Formation of principles and norms regulating the use of transboundary water resources by states. Water Resour. 2019, 46, 114–120. http://doi.org/10.1134/S0097807819010111
10. Podolny, O.V. Cross-Border Aquifers of Kazakhstan 2010. Available online: https://unece.org/fileadmin/DAM/env/water/meetings/Assessment/Almaty%20workshop/pdf/breakout_session/groundwater/Podolny-13-15.10.10.pdf (accessed on 1 August 2021).
11. Zektser, I.S. Investigation of transboundary aquifers in Russia: Modern state and main tasks. NATO Sci. Peace Secur. Ser. C. Environ. Secur. 2012, 129, 79–85.

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

12. Law of the Russian Federation on Subsoil. 21 February 1992. N 2395-1. Available online: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343/ (accessed on 13 June 2021).

13. Alimov, A.A. Sustainable Development and Use of Water Resources: Global, Regional and Local (National) Scale. Collection “International Aspects of Water Legislation”; Russian State Duma Publ.: Moscow, Russia, 2015; pp. 104–109. Available online: http://duma.gov.ru/media/files/ZAv7xBiAFyPtU4gCsKtTZW796VN28ggn.pdf (accessed on 7 July 2021).

14. Model Provisions for Transboundary Groundwaters. UN, New York and Geneva. 2014. Available online: https://unece.org/DAM/env/water/publications/WAT_model_provisions/ece_mp.wat_40_eng.pdf (accessed on 15 June 2021).

15. Kashirin, V.V. The Right toWater. Water Resources Management in Russia. Collection “International Aspects ofWater Legislation”; Russian State Duma Publ.: Moscow, Russia, 2015; pp. 14–32. Available online: http://duma.gov.ru/media/files/ZAv7xBiAFyPtU4gCsKtTZW796VN28ggn.pdf (accessed on 7 July 2021).

16. UNECE Convention on the Protection andUse of TransboundaryWatercourses and International Lakes, Helsinki. 1992. Available online: https://treaties.un.org/doc/Treaties/1992/03/19920317%2005-46%20AM/Ch_XXVII_05p.pdf (accessed on 8 July 2021).

17. UN Convention “On the Law of the Non-Navigational Uses of InternationalWatercourses”, New York. 1997. Available online: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/watercrs.shtml (accessed on 8 July 2021).

18. Convention on the Regime of Navigation on the Danube. 1948. Available online: https://www.danubecommission.org/uploads/doc/convention-ru.pdf (accessed on 10 July 2021).

19. Collection of Existing Treaties, Agreements and Conventions Concluded by the USSR with Foreign States. XIV. Moscow. 1957. Available online: https://mgimo.ru/files/210139/8-mchp4.pdf (accessed on 7 July 2021).

20. Helsinki Rules for the Use ofWaters of International Rivers. 1966. Available online: https://www.internationalwaterlaw.org/documents/intldocs/ILA/Helsinki_Rules-original_with_comments.pdf (accessed on 10 July 2021).

21. Materials on the Law of the Sea and International Trade Navigation; Soyuzmorniiproekt: Moscow, Russia, 1979; 19p.

22. Bulletin of International Treaties. Collection of Legislation of the Russian Federation; Bulletin of International Treaties: Moscow, Russia, 1999; 10p.

23. Water Framework Directive 2000/60/EU. 23 October 2000. Available online: http://caresd.net/iwrm/new/doc/direct.pdf (accessed on 11 July 2021).

24. Our Waters: Joining Hands, bypassing Borders: A First Aassessment of the State of Transboundary Rivers, Lakes and Groundwater; UNECE: New York, NY, USA; Geneva, Switzerland, 2007; Available online: https://unece.org/fileadmin/DAM/env/water/blanks/assessment/1st-Assessment-Rus.pdf (accessed on 12 July 2021).

25. Second Assessment of the State of Transboundary Rivers, Lakes and Groundwaters. UNECE, 2011. Available online: https://unece.org/ru/environment-policy/publications/vtoraya-ocenka-transgranichnykh-rek-ozer-i-podzemnykh-vod (accessed on 15 July 2021).

26. Model Groundwater Provisions. UNECE, 2014. Available online: https://unece.org/ru/environment-policy/publications/tipovye-polozheniya-po-transgranichnym-podzemnym-vodam (accessed on 7 July 2021).

27. UN General Assembly Resolution 63/124 on the Law of Transboundary Aquifers. Report of the International Law Commission Sixtieth Session. 2008. Available online: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/intorg_responsibility.pdf (accessed on 10 July 2021).

28. Sustainable Development Goals, Goal No. 6. Available online: https://sdgs.un.org/ru/goals/goal6 (accessed on 2 June 2021).

29. Agreement between the Government of the Republic of Belarus and the Russian Federation “On Cooperation in the Field of Protection and Rational Use of Transboundary Water Bodies”; Minsk, Belarus. 2002. Available online: https://old.voda.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=3280 (accessed on 8 July 2021).

30. Redko, A.; Golovina, E.I. Analysis of the problems of groundwater extraction in the transboundary territories of the Republic of Kazakhstan. In Proceedings of the XII Scientific and Practical Conference “Sustainability Development of the Digital Economy, Industry and Innovation System (ECOPROM-2020)”, St. Petersburg, Russia, 19–21 November 2020; pp. 192–196. http://doi.org/10.18720/IEP/2020.7/56

31. Ustyugov, D.L.; Mironchuk, D.P. Express pumping as a way to identify the interaction of the watered strata with the external environment. J. Min. Inst. 2015, 212, 84–88.

32. Norvatov, Y.A.; Sergutin, M.V. Prediction of water inflows into mine workings in the process of combined open-underground ore mining operations. J. Min. Inst. 2015, 212, 89–94.

33. Luebeck, J.V. Integrated stakeholder analysis in investment project implementation under concession agreements in the region of Russia with mineral and raw material orientation. Rev. Espac. 2019, 40, 22–37.

34. Katysheva, E.G. Economic Problems of Oil and Gas Complex Development in the Northern Territories of Russia. Int. J. Adv. Manag. Econ. 2016, 5, 78–83.

35. Kurilenko, V.V.; Zhdanov, S.V. Problems of water use of the Izhorsky groundwater deposit. J. Min. Inst. 2013, 200, 216–221.

36. Mareeva, S.Y. Legal Regulation of the Use of Cross-Border Mineral Deposits; Ph.D. Thesis, The Institute of State and Law of The Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, 2004.

37. Mareeva, S.Y.; Dyachkova, E.A. Features of development of transboundary hydrocarbon deposits. Miner. Resour. Russ. 2002, 1–2, 26–31.

38. Cherepovitsyn, A.E.; Arild, M.; Smirnova, N.V. Development of Transboundary Hydrocarbon Fields: Legal and Economic Aspects. Indian J. Sci. Technol. 2016, 9, 1–10. http://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i46/107527

39. Cherepovitsyn, A.E.; Ilinova, A.A.; Romasheva, N.V. Key stakeholders in the development of transboundary hydrocarbon deposits: The interaction potential and the degree of influence. Acad. Strateg. Manag. J. 2017, 16, 1–12.

40. Ulyanov, V.S.; Dyachkova, E.A. Analysis ofWorld Experience in Regulating Field Development, Crossed by State, Administrative and License Areas. Moscow. 1998. Available online: http://www.yabloko.ru/Publ/Unit/unit.html (accessed on 14 September 2021).

 Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

41. Ponomarenko, T.V.; Nevskaya, M.A.; Jonek-Kowalska, I. Mineral resource depletion assessment: Alternatives, problems, results. Sustainability 2021, 13, 862. http://doi.org/10.3390/su13020862

42. Jonek-Kowalska, I.; Ponomarenko, T.V.; Marinina, O.A. Problems of Interaction with Stakeholders during Implementation of Long-Term Mining Projects. J. Min. Inst. 2018, 232, 428–437. http://doi.org/10.31897/PMI.2018.4.428

43. Ponomarenko, T.V.; Nevskaya, M.A.; Marinina, O.A. An Assessment of the Applicability of Sustainability Measurement Tools to Resource-Based Economies of the Commonwealth of Independent States. Sustainability 2020, 12, 5582. http://doi.org/10.3390/su12145582

44. Dmitrieva, D.M.; Romasheva, N.V. Sustainable development of oil and gas potential of the Arctic and its shelf zone: The role of innovations. J. Mar. Sci. Eng. 2020, 8, 1003. http://doi.org/10.3390/jmse8121003

45. Seliverstova, M.V. Report by the Head of the Federal Agency for Water Resources, Transboundary Water Cooperation of the Russian Federation. 2015. Available online: https://unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2015/WAT/11Nov_17-19_MOP7_Budapest/High-level_segment/Russian_Federation_Ms._c_RUS.pdf (accessed on 1 August 2021).

46. ISARM—Internationally Shared Aquifer Resources Management. Available online: https://isarm.org/isarm-internationallyshared-aquifer-resources-management (accessed on 1 August 2021).

47. Marian, J. Neal. COVID-19 and water resources management: Reframing our priorities as a water sector. Water Int. 2020, 45, 435–440.

48. Timmerman, J.G. Building Resilience through Transboundary Water Resources Management. In The Palgrave Handbook of Climate Resilient Societies; Springer: London, UK, 2020; pp. 1–19.

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0