

ФОРСАЙТ-МЕТОДОЛОГИЯ И ЕЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В КОНТЕКСТЕ ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

А.К. Куришбаев^{1,2} доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Д.М. Бурлибаева³ * доктор PhD, Ж.М. Сагин^{4,5} профессор, К. Тусупова^{6,7} доктор PhD, К.Д. Алиханов¹ доктор PhD, ассоц. профессор

¹Национальная Академия Наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан, Алматы, Казахстан

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан

³Институт географии и водной безопасности Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, Алматы, Казахстан

⁴Казахстанско-Британский технический университет, Алматы, Казахстан

⁵Western Michigan University, Kalamazoo, USA

⁶Сатпаев Университет, Алматы, Казахстан

⁷Lund University, Lund, Sweden

E-mail: diana.burlibayeva@yandex.kz

Водная безопасность тесно связана с продовольственной безопасностью и национальной безопасностью в целом. Учитывая трансграничность водных ресурсов Казахстана и особенности географического положения страны, вопрос водной безопасности является одним из ключевых в обеспечении устойчивого развития государства. В статье представлен краткий обзор применяемых в форсайте методов исследования, их наилучших комбинаций для получения стабильных результатов. В ней, также, приведены позитивные примеры применения форсайт-исследований экономически развитыми странами в формировании стратегии управления водными ресурсами. Рассматриваются вопросы актуальности и взаимосвязи форсайт-исследований и водной безопасности Казахстана, перспективы их использования для управления водными ресурсами страны в будущем.

Ключевые слова: форсайт-исследования, библиографический обзор, водная безопасность, управление водными ресурсами, уменьшение водного стресса

Поступила: 27.10.23

DOI: 10.54668/2789-6323-2023-111-4-104-112

ВВЕДЕНИЕ

Форсайт – это новое направление исследований в регионе Центральной Азии. Согласно Кембриджскому словарю (Cambridge Dictionary) форсайт – это умение правильно судить о том, что произойдет в будущем, и планировать свои действия на основе этих знаний. Форсайт отличается от прогнозирования многогранным учетом различных факторов.

Водная безопасность – понятие емкое и включает в себя множество составных элементов. По определению ООН «водная безопасность» – это способность населения обеспечивать устойчивый доступ к достаточным объемам воды приемлемого качества для поддержания жизнедеятельности, благосостояния людей

и социально-экономического развития с целью защиты от передающихся через воду загрязнений и связанных с водой бедствий, а также для сохранения экосистем в климате мира и политической стабильности (Water Security & the Global Water Agenda, 2013; Глобальная группа высокого уровня по вопросам воды и мира, 2017).

На территории Казахстана имеются восемь водохозяйственных бассейнов, семь из которых являются трансграничными, причем на территории Казахстана располагаются транзитные или устьевые участки. В связи с этим вопрос водной безопасности страны – один из наиболее приоритетных на сегодняшний день. Обеспечение населения качественными водными ресурсами для различных целей, прежде всего – питьевых,

– одна из основных задач водной отрасли Республики.

В связи с вышеизложенным, результаты форсайт-исследований в контексте водной безопасности Казахстана могут стать основой стратегического планирования развития водохозяйственной отрасли страны. Глобальное изменение климата, и, как следствие, увеличивающийся водный дефицит в регионе Центральной Азии, диктуют необходимость планирования использования водных ресурсов на основе новых водосберегающих технологий. Предвидение актуальных направлений поможет своевременно поддержать их развитие с последующим внедрением в отрасль.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Что представляет собой форсайт? В чем его суть? Какие методы используются для проведения форсайт-исследований? Ответы на эти вопросы можно получить из материала, представленного ниже.

Суть форсайт-исследований состоит в использовании набора различных методов для прогноза и конструирования будущих направлений развития отрасли. Методология (совокупность методов) выбирается на основании целей и задач конкретного проекта. В форсайт-исследованиях не существует «идеального» набора методов для конкретной предметной области. Как правило, используется 5-6 методов, причем очень важна последовательность применения методов (Шашанов, 2016).

Методы форсайта разделяются по способу анализа:

- количественные (анализ больших данных, бенчмаркинг, библиометрия, патентный анализ, моделирование);
- качественные (мозговой штурм, экспертные панели, прогноз гения, глубинные интервью, деревья цепей, сценарии, научная фантастика, слабые сигналы и события-джокеры);
- смешанные (Дельфи, критические технологии, опрос, технологические дорожные карты, STEEPV-анализ и анализ стейкхолдеров).

Насегодняшний день в мировой практике существует большое количество методов форсайт-исследований. Однако, как было

упомянуто ранее, в форсайт-исследованиях важна компоновка и последовательность применения методов.

Примером такой последовательности, используемой при форсайт-исследованиях, может быть следующая методология: сканирование – Дельфи – события-джокеры – панели граждан – экспертные панели – SWOT-анализ. На каждой стадии определяются свои цели и задачи (Шашанов, 2016):

- 1) сканирование – детальный анализ основных проблем по исследуемой теме;
- 2) Дельфи – масштабное исследование с целью оценки вероятности появления и возможного эффекта факторов, выявленных в процессе сканирования;
- 3) события-джокеры – определение возможных событий, которые способны радикально изменить вероятный ход событий;
- 4) панели граждан – выявление проблем с точки зрения общества;
- 5) экспертные панели – профильные специалисты обсуждают возможные варианты будущего на основе результатов, полученных на предыдущих этапах;
- 6) SWOT-анализ – синтез результатов проекта с выявлением сильных и слабых сторон исследуемой области, будущих возможностей и угроз.

Таким образом, форсайт-исследования – это методология долгосрочного планирования и определения перспективных направлений развития области исследования. В форсайт-исследованиях нет шаблонного подхода к изучению различных сфер деятельности. Это, своего рода, творческий процесс, зависящий от тематики, целей и задач исследования.

Форсайт-исследования в формировании стратегии управления водными ресурсами развитых стран

Страны-участники Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) – экономически развитые страны – уделяют форсайт-исследованиям большое внимание. Ежегодно (начиная с 2020 г.) Европейской комиссией публикуется Отчет о стратегическом предвидении (Strategic Foresight Report), где тематики развития водохозяйственной отрасли и водной безопасности постоянно освещаются.

В первом форсайт докладе Европейской комиссии 2020 г. (2020 Strategic Foresight Report) были описаны четыре направления развития устойчивой Европы. В третьем направлении The Green Dimension («Зеленое измерение») описана нарастающая проблематика качества воды, что является одной из составляющих водной безопасности. Согласно исследованиям, будущие профессии, связанные с «регенерацией воды», т.е. очисткой сточной воды после использования и ее дальнейшим использованием (повторным/оборотным) будут очень востребованы. В докладе 2021 г. (2021 Strategic Foresight Report), который отражает «Возможности и свободу действий ЕС», первый раздел посвящен вопросам изменения климата и другим экологическим проблемам. В данном разделе высказана доктрина о том, что изменение климата окажет серьезные последствия на окружающую среду, здоровье,

продовольственную и водную безопасность, а также на безопасность развития человечества.

В докладе отмечено, что давление на водную и продовольственную безопасность будет продолжать расти. Согласно исследованиям, на данный момент в некоторых частях Европы люди уже испытывают средний и высокий уровень водного дефицита (хотя территория ЕС находится в зоне достаточного увлажнения). В труде представлен вывод о том, что в ближайшие годы дефицит воды станет особенно проблематичным со стороны южного соседства ЕС, что скажется на потоках миграции из вододефицитных районов в страны ЕС (рисунок 1). Проблема нестабильной водной безопасности в странах ЕС может косвенно повлиять на отсутствие продовольственной безопасности и «ценовые шоки», т.к. в последствии приведет к конкуренции за наличные водные ресурсы и плодородную землю.

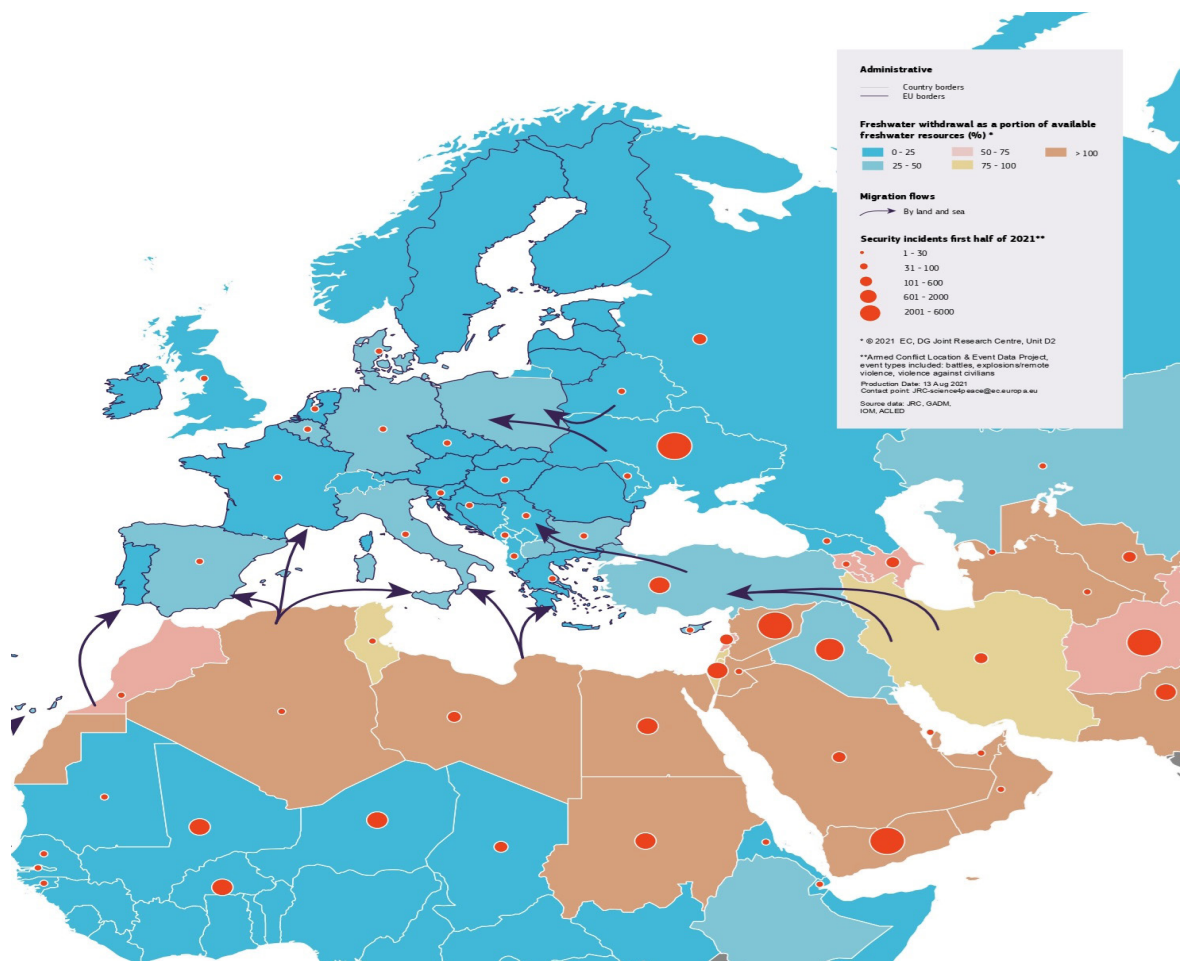


Рис.1. Водный стресс, конфликты и миграция (European Commission (2021); 2021 Strategic Foresight Report)

В форсайт докладе Европейской комиссии 2022 г. (2022 Strategic Foresight Report) отражена тема объединенного зеленого и цифрового перехода в новом геополитическом контексте. По прогнозным данным к 2050 г. население Земли достигнет 9,7 миллиарда человек, что, несомненно, приведет к увеличению мирового водопотребления, а это, в свою очередь, отрицательно скажется на уже нестабильной мировой водной безопасности.

Форсайт доклад 2023 г. посвящен устойчивости и благополучию людей в центре открытой стратегической автономии Европы (2023 Strategic Foresight Report). В докладе отмечено, что ресурсы планеты Земли ограничены, и уже на данный момент 72 % европейских компаний и предприятий зависят от одного из следующих факторов: чистая вода, здоровая почва, леса. Важность проблем изменения круговорота воды и ее качественных характеристик уже вынесена Европейской комиссией на первое место.

В Европе существует Европейская Форсайт Платформа (the European Foresight Platform – EFP), которая работает при поддержке Европейской комиссии. Целью данной платформы является создание глобальной сети, объединяющей различных специалистов для обмена знаниями в форсайт-исследованиях, прогнозировании и других методах исследований будущего.

На платформе ЕФП (EFP) опубликованы результаты форсайт-исследований «Водная безопасность Египта – будущее видение 2030 года с использованием метода Дельфи» (EFP Brief No. 252). Данное исследование было направлено на выявление, анализ и прогнозирование потенциальных возможностей водной безопасности Египта как основы для выработки пилотных решений, направленных на предотвращение проблем и кризисов, а также на разработку комплекса мер, обеспечивающих достижение водной безопасности. Данное исследование проводилось в 2009...2010 гг. Центром исследований будущего при Центре информации и поддержки принятия решений Кабинета министров Египта. Основная водная артерия Египта – река Нил, которая является трансграничной, протекая по территории таких стран, как Уганда, Южный Судан, Судан и Египет. Река Нил обеспечивает 80 % общего

объема годового стока в Египте. На территории Египта расположена нижняя часть бассейна реки, что ограничивает возможности управления ее стоком. Поэтому вопрос водной безопасности страны стоит на первом месте в национальной повестке дня. Исследование было проведено для выявления основных факторов неопределенности, которые будут влиять на водную безопасность в будущем, а также для прогнозирования потенциала этих факторов неопределенности, их различных ожидаемых последствий и предлагаемых рекомендаций. Для проведения исследования был разработан специальный веб-сайт для доступа 25 экспертов в сфере водного хозяйства, экономики и политики. На основе теоретического обзора с применением методики Дельфи были выявлены восемь факторов, влияющих на водную безопасность Египта:

1) Сложность межгосударственных отношений между странами бассейна Нила. Существующие соглашения о водodelении 1929 и 1959 гг. постоянно подвергаются попыткам их оспорить.

2) Влияние внешнеполитических сил. Внешние силы США и Израиля оказывают влияние на международное взаимодействие в странах бассейна Нил не в сторону урегулирования. Европейские страны и Япония, наоборот, выступают за водное сотрудничество в данном бассейне.

3) Последствия отделения Южного Судана. Мнения экспертов в данном вопросе сильно разнятся.

4) Переход к орошаемому земледелию и минимизация давления на чистую воду. Переход на орошаемое земледелие потребует значительного финансирования, которое косвенно может дестабилизировать политическую обстановку и увеличить напряженность соседствующих стран.

5) Изменения в экономике. Главная особенность стран бассейна Нила (за исключением Египта) – крайняя бедность, которая отражается на возможностях обеспечения водной инфраструктуры.

6) Водохранилища и водоконтролирующие сооружения. Влияние новых сооружений на квоты на воду для Египта.

7) Влияние изменения климата на водные ресурсы бассейна Нила.

Повышение температуры скажется на объеме испарения и пространственному перераспределению осадков, которые в настоящий момент используются для сельского хозяйства.

В результате данного форсайт-исследования был сделан вывод, что водный дефицит в бассейне Нила будет увеличиваться, а политическая обстановка региона будет накаляться. Поскольку с момента проведения форсайт-исследования прошло уже более 10 лет, можно заключить, что выводы исследования были правдивыми. Это подтверждается докладом UNICEF за 2021 г. (UNICEF Annual Report 2021), где отмечено, что в Египте наблюдается острая нехватка воды. Ежегодный дефицит водных ресурсов в Египте составляет около 7 км³, и страна может остаться без воды уже к 2025 г.

Форсайт-исследования и водная безопасность Казахстана

Водная безопасность, как уже упоминалось, – понятие емкое и публикаций на тему водной безопасности Казахстана достаточно. Однако, трактовка понятия «водной безопасности» различна не только в разных странах, но и внутри страны, в зависимости от профиля специальности конкретного эксперта, кто высказал свое авторское определение. По итогу получается некое «однобокое» определение «водной безопасности». Например, в труде (Assubayeva, A., Xenarios, S., Li, A., Fazli, S., 2022) говорится об основной проблематике – о самом понятии «Водной безопасности», что данное понятие является довольно абстрактным без четко установленных и измеримых показателей. В статье отражены причины отсутствия единого понятия «Водной безопасности» Центральной Азии – это ряд социально-экономических, экологических и трансграничных аспектов. В труде была сделана попытка обобщить концепцию водной безопасности в ЦА, как она воспринимается местными специалистами в области водных ресурсов. Для анализа был применен метод Дельфи, затем результаты были интерпретированы с помощью кластерного и регрессионного анализа. Данные методы были применены для лучшего понимания «уровня согласия» между специалистами по водным ресурсам по критическим аспектам водной безопасности в ЦА. Результаты исследования показали, что экономический аспект водной безопасности в ЦА – это высший при-

оритет почти для всех специалистов в области водного хозяйства; однако национальные приоритеты для каждой страны ЦА не идентичны. Следует также отметить интересный вывод библиометрического обзора данного исследования, – что ученые в понятие водной безопасности приоритет вкладывают в экологический аспект, в то время как специалисты по водному хозяйству считают приоритетным экономический аспект.

В другом труде (Xenarios, S., et al., 2020) был проведен обзор подходов и методов, которые прямо или косвенно касаются водной безопасности ЦА. Исследование было проведено с использованием методов интеллектуального анализа данных для изучения тенденций создания концепций водной безопасности региона. Результаты исследования показали, что в последнее время водная безопасности ЦА больше ассоциируется с техническими и инфраструктурными средствами для защиты людей и их имущества от опасных гидрологических явлений. Вопросы руководства и управления водными ресурсами в значительной степени игнорируются в пользу более технических подходов.

В труде «Политические риски в обеспечении водной безопасности. Опыт государств Центральной Азии: Казахстан, Таджикистан, Узбекистан» (Zhansautova, A.; Nechayeva, E.; Kazbekova, M., 2018) приведен анализ влияния политических рисков на обеспечение водной безопасности в трех странах ЦА. В статье уделено особое внимание перспективам и особенностям последующего развития водной дипломатии стран региона в условиях глобализации и мирового экономического кризиса.

Таким образом, исследования в направлении водной безопасности для Центрально-азиатского региона, и для Казахстана в частности, на сегодняшний день очень актуальны. В регионе отсутствует утвержденное понятие водной безопасности, также наблюдается отсутствие концепции водной безопасности ЦА и стратегических планов ее обеспечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для Западных стран форсайт-исследования не новы, однако для стран СНГ, в т.ч. и Казахстана, это направление новое. Форсайт-

исследования по направлению «Водная безопасность» – это актуальная область исследований для Республики Казахстан. Распределение водных ресурсов в Республике неравномерное, как по территории, так и во времени. Принадлежность территории Казахстана к транзитным участкам крупных рек и гидрографическая «зависимость» от стран, находящихся выше по течению, создают непростые условия для управления водохозяйственным комплексом страны в будущем.

Форсайт-исследования позволят выявить перспективные направления развития водохозяйственной отрасли, которые будут способствовать уменьшению водного стресса в стране. Также форсайт-исследования помогут выявить будущие трудности при использовании трансграничных водных ресурсов в регионе и, возможно, пути их решения.

БЛАГОДАРНОСТИ

Данная статья публикуется в рамках Договора № 175 2023-05-30 Проведение форсайт-исследований по развитию науки в рамках реализации Национального проекта «Технологический рывок за счет цифровизации, науки и инноваций».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 2020 Strategic Foresight Report. Charting the Course Towards a More Resilient Europe. European Commission.
2. 2021 Strategic Foresight Report. The EU's capacity and freedom to act. European Commission. Brussels, 2021. 4343. ISBN 978-92-76-41139-0, DOI: 10.2792/55981.
3. 2022 Strategic Foresight Report. Twinning the Green and Digital Transitions in the New Geopolitical Context. European Commission. Brussels, 2021. ISBN 978-92-76-53819-6. ISSN 2600-5271. DOI: 10.2792/022240.
4. 2023 Strategic Foresight Report. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL. Sustainability and people's wellbeing at the heart of Europe's Open Strategic Autonomy. European Commission. Brussels, 6.7.2023 COM(2023) 376 final
5. Assubayeva, A., Xenarios, S., Li, A., Fazli, S. Assessing water security in Central Asia through a Delphi method and a clustering analysis (2022) *Frontiers in Environmental Science*, 10, статья № 970633. DOI: 10.3389/fenvs.2022.970633
6. Cambridge Dictionary [Электронный ресурс]: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/foresight>
7. European Commission (2021); *This indicator shows how much freshwater is withdrawn by economic activities, compared to the total renewable

freshwater resources available. **Armed Conflict Location & Event Data Project, event types included: battles, explosions/remote violence, violence against civilians. Source data: JRC, GADM, IOM, ACLED.

8. EFP Brief No. 252: Egypt's Water Security – Future Vision 2030 Using Delphi Method <http://foresight-platform.eu/brief/efp-brief-no-252-egypt%e2%80%99s-water-security-%e2%80%93-future-vision-2030-using-delphi-method/>
9. The European Foresight Platform [Электронный ресурс]: <http://foresight-platform.eu/>
10. UNICEF Annual Report 2021: Protecting child rights in a time of crises [Электронный ресурс]: https://reliefweb.int/report/world/unicef-annual-report-2021-protecting-child-rights-time-crises-enar?gclid=CjwKCAjwp8OpBhAFEiwAG7NaEgToultws6tCe_3cjq2uo4D4xKfHk28Y6pBHUYRMf-A6CD80CcEoeRoCQ-cQAvD_BwE
11. Water Security & the Global Water Agenda. A UN-Water Analytical Brief. United Nations University, 2013. ISBN 978-92-808-6038-2
12. Xenarios, S.; Assubayeva, A.; Xie, L.; Sehring, J.; Amirkhanov, D.; Sultanov, A.; Fazli, S. A bibliometric review of the water security concept in Central Asia (2020) *Environmental Research Letters*, T.16, Vol.1, № статьи 013001. DOI: 10.1088/1748-9326/abc717
13. Zhansautova, A.; Nechayeva, E.; Kazbekova, M. Political risks in ensuring water security. Central Asian states' experience: Kazakhstan, Tajikistan, Uzbekistan (2018) *Central Asia and the Caucasus*, T.19, Vol.4. ISSN 14046091
14. Глобальная группа высокого уровня по вопросам воды и мира. (2017 г.). Вопрос выживания (отчет). Женева: Женевский водный центр.
15. Шашанов, С. [Электронный ресурс, презентация]: Методы форсайт-исследований для оценки перспектив развития гражданского общества и третьего сектора. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» // «Долгосрочные перспективы развития сектора негосударственных некоммерческих организаций в России: подходы к оценке и их апробация планирования», 6 сентября 2016 г

REFERENCES

1. 2020 Strategic Foresight Report. Charting the Course Towards a More Resilient Europe. European Commission.
2. 2021 Strategic Foresight Report. The EU's capacity and freedom to act. European Commission. Brussels, 2021. 4343. ISBN 978-92-76-41139-0, DOI: 10.2792/55981.
3. 2022 Strategic Foresight Report. Twinning the Green and Digital Transitions in the New Geopolitical Context. European Commission. Brussels, 2021. ISBN 978-92-76-53819-6. ISSN 2600-5271. DOI: 10.2792/022240.
4. 2023 Strategic Foresight Report. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL. Sustainability and people's wellbeing at the heart of Europe's Open Strategic Autonomy. European Commission. Brussels, 6.7.2023 COM(2023) 376 final
5. Assubayeva, A., Xenarios, S., Li, A., Fazli, S. Assessing water security in Central Asia through a Delphi method and a clustering analysis

- (2022) *Frontiers in Environmental Science*, 10, статья № 970633. DOI: 10.3389/fenvs.2022.970633
6. Cambridge Dictionary <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/foresight>
7. European Commission (2021); *This indicator shows how much freshwater is withdrawn by economic activities, compared to the total renewable freshwater resources available. **Armed Conflict Location & Event Data Project, event types included: battles, explosions/remote violence, violence against civilians. Source data: JRC, GADM, IOM, ACLED.
8. EFP Brief No. 252: Egypt's Water Security – Future Vision 2030 Using Delphi Method <http://foresight-platform.eu/brief/efp-brief-no-252-egypt%e2%80%99s-water-security-%e2%80%93-future-vision-2030-using-delphi-method/>
9. The European Foresight Platform <http://foresight-platform.eu/>
10. UNICEF Annual Report 2021: Protecting child rights in a time of crises [Электронный ресурс]: [https://reliefweb.int/report/world/unicef-annual-report-2021-protecting-child-rights-time-crises-enar?gclid=CjwKCAjwp8OpBhAFeiwAG7NaEgToultws6tCe_3cq2uo4D4xKf](https://reliefweb.int/report/world/unicef-annual-report-2021-protecting-child-rights-time-crises-enar?gclid=CjwKCAjwp8OpBhAFeiwAG7NaEgToultws6tCe_3cq2uo4D4xKfHk28Y6pBHUyRMf-A6CD80CcEoeRoCQ-cQAvD_BwE)
11. Water Security & the Global Water Agenda. A UN-Water Analytical Brief. United Nations University, 2013. ISBN 978-92-808-6038-2
12. Xenarios, S.; Assubayeva, A.; Xie, L.; Sehring, J.; Amirkhanov, D.; Sultanov, A.; Fazli, S. A bibliometric review of the water security concept in Central Asia (2020) *Environmental Research Letters*, T.16, Vol.1, № статьи 013001. DOI: 10.1088/1748-9326/abc717
13. Zhansautova, A.; Nechayeva, E.; Kazbekova, M. Political risks in ensuring water security. Central Asian states' experience: Kazakhstan, Tajikistan, Uzbekistan (2018) *Central Asia and the Caucasus*, T.19, Vol.4. ISSN 14046091
14. Global'naya gruppa vysokogo urovnya po voprosam vody i mira. (2017 g.). *Vopros vyzhivaniya (otchet)*. Zheneva: Zhenevskii vodnyi tsentr.
15. Shashanov, S. *Metody forsait-issledovaniia dlya otsenki perspektiv razvitiia grazhdanskogo obshchestva i tret'ego sektora. Natsional'nyi issledovatel'skii universitet «Vysshaya shkola ekonomiki» // «Dolgosrochnye perspektivy razvitiia sektora negosudarstvennykh nekommercheskikh organizatsii v Rossii: podkhody k otsenke i ikh aprobatsiya planirovaniya», 6 sentyabrya 2016 g.*

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ СУ ҚАУІПСІЗДІГІ КОНТЕКСТІНДЕ ФОРСАЙТ-ӘДІСТЕМЕСІН ҚОЛДАНУ ЖӘНЕ ОНЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ

А.К. Күрішбаев¹² а.-ш.ғ.д., профессор, **Д.М. Бүрлібаева**^{3*} PhD, **Ж.М. Сагин**⁴⁵ PhD, профессор, **К. Тусупова**⁶⁷ PhD, **Қ.Д. Алиханов**¹ PhD, қауымдастырылған профессор

¹Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы, Алматы, Қазақстан

²Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан

³«География және су қауіпсіздігі институты» АҚ, Алматы, Қазақстан

⁴Қазақ-Британ техникалық университеті, Алматы, Қазақстан

⁵Western Michigan University, Kalamazoo, USA

⁶Сәтбаев университеті, Алматы, Қазақстан

⁷Lund University, Lund, Sweden

E-mail: diana.burlibayeva@yandex.kz

Су қауіпсіздігі азық-түлік қауіпсіздігімен және жалпы ұлттық қауіпсіздікпен тығыз байланысты. Қазақстанның су ресурстарының трансшекаралық және елдің географиялық орналасу ерекшеліктерін ескере отырып, су қауіпсіздігі мәселесі мемлекеттің орнықты дамуын қамтамасыз етудегі түйінді мәселелердің бірі болып табылады. Еңбекте форсайт қолданылатын зерттеу әдістеріне, тұрақты нәтижелер алу үшін олардың ең үздік үйлесімдеріне қысқаша шолу жасалған. Мақалада сондай-ақ су ресурстарын басқару стратегиясын қалыптастыруда экономикасы дамыған елдердің форсайт-зерттеулерді қолдануының оң мысалдары келтірілген. Еңбекте Қазақстанның форсайт-зерттеулері мен су қауіпсіздігінің өзектілігі мен өзара байланысы, оларды болашақта елдің су ресурстарын басқару үшін қолдану перспективалары мәселелері қаралады.

Түйін сөздер: форсайт зерттеулері, библиографиялық шолу, су қауіпсіздігі, суды басқару, су стрессін азайту

FORESIGHT METHODOLOGY AND ITS APPLICATION POSSIBILITIES IN THE CONTEXT OF WATER SECURITY OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

A.K. Kurishbaev¹² Doctor of Agricultural Sciences, Professor, **D.M. Burlibayeva** PhD^{3*}, **Zh.M. Sagin** Professor⁴⁵, **K. Tussupova** PhD⁶⁷, **K.D. Alikhanov** PhD, associate professor¹

¹ *National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan*

² *Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan*

³ *Institute of Geography and Water Security of the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan*

⁴ *Kazakh-British Technical University, Almaty, Kazakhstan*

⁵ *Western Michigan University, Kalamazoo, USA*

⁶ *Satbayev University, Almaty, Kazakhstan*

⁷ *Lund University, Lund, Sweden*

E-mail: diana.burlibayeva@yandex.kz

Water security is closely linked to food security and national security in general. Taking into account the transboundary nature of Kazakhstan's water resources and the peculiarities of the country's geographical location, the issue of water security is one of the key issues in sustainable development ensuring of the state. This work provides a brief overview of the research methods used in foresight and their best combinations to obtain stable results. The article also provides positive examples of the foresight research use by economically developed countries in the formation of water resources management strategies. The work examines the relevance and relationship between foresight research and water security in Kazakhstan, prospects for their use for country's water resources management in future.

Key words: foresight research, bibliographic review, water security, water resource management, water stress reduction

Сведения об авторах/Авторлар туралы мәліметтер/Information about authors:

Куришбаев Ахылбек Кажигулович – д.с.-х.н., профессор, вице-президент Национальной Академии Наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан, г. Алматы, ул. Шевченко 28, nanrk.mzh@mail.ru; Председатель Правления-Ректор Казахского национального аграрного исследовательского университета, г. Алматы, проспект Абая 8, info@kaznaru.edu.kz

Бурлибаева Диана Маликовна – доктор PhD; старший научный сотрудник лаборатории гидрохимии и экологической токсикологии АО «Институт географии и водной безопасности», г. Алматы, ул. Пушкина 99, diana.burlibayeva@yandex.kz

Сажин Жанай – доктор PhD, профессор кафедры инженерной геоматики Казахстанско-Британского Технического университета, г. Алматы, ул. Толе би 59, j.sagin@kbtu.kz; профессор департамента геологических и экологических наук Университета Западного Мичигана, г. Каламазу (США), 1903 W Мичиган Авеню, jay.sagin@wmich.edu

Тусупова Камшат – доктор PhD, советник ректора Сатпаев университета по вопросам водной безопасности, г. Алматы, ул. Сатпаева 22, kamshat.tussupova@gmail.com; исследователь кафедры инженерии водных ресурсов Университета Лунд, г. Лунд (Швеция) SE-221 00, kamshat.tussupova@gmail.com

Алиханов Куантар Дауленович – доктор PhD, ассоциированный профессор, руководитель управления «Агробиоресурсы и экология» Национальной Академии Наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан, г. Алматы, ул. Шевченко 28, k.alikhanov.nas@gmail.com

Күрішбаев Ақылбек Қажығұлұлы – а.-ш.ғ.д., профессор, Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының вице-президенті, Алматы қ., Шевченко к. 28, nanrk.mzh@mail.ru; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің Басқарма Төрағасы-Ректоры, Алматы қ., Абай даңғ. 8, info@kaznaru.edu.kz

Бүрлібаева Диана Мәлікқызы – PhD; «География және су қауіпсіздігі институты» АҚ Гидрохимия және қоршаған орта токсикологиясы зертханасының аға ғылыми қызметкері; жұмыс мекенжайы: Алматы қ., Пушкин к. 99; e-mail: diana.burlibayeva@yandex.kz

Сагин Жанай – доктор PhD, профессор кафедры инженерной геоматики Казахстанско-Британского Технического университета, г. Алматы, ул. Толе би 59, j.sagin@kbtu.kz; профессор департамента геологических и экологических наук Университета Западного Мичигана, г. Каламазу (США), 1903 W Michigan Avenue, jay.sagin@wmich.edu

Тусупова Камшат – доктор PhD, советник ректора Сатпаев университета по вопросам водной безопасности, г. Алматы, ул. Сатпаева 22, kamshat.tussupova@gmail.com; исследователь кафедры инженерии водных ресурсов Университета Лунд, г. Лунд (Швеция) SE-221 00, kamshat.tussupova@gmail.com

Алиханов Куантар Дауленович – доктор PhD, ассоциированный профессор, руководитель управления «Агробиоресурсы и экология» Национальной Академии Наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан, г. Алматы, ул. Шевченко 28, k.alikhanov.nas@gmail.com

Akhilbek Kurishbaev – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Vice-President of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Shevchenko st. 28, nanrk.mzh@mail.ru; Chairman of Board-Rector of Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Abay Ave. 8, info@kaznaru.edu.kz

Diana Burlibayeva – PhD; Senior Researcher, Laboratory of Hydrochemistry and Environmental Toxicology, JSC Institute of Geography and Water Security, Almaty, Pushkin st. 99, diana.burlibayeva@yandex.kz

Jay Sagin – PhD, Professor of the Department of Engineering Geomatics, Kazakh-British Technical University, Almaty, Tole bi st. 59, j.sagin@kbtu.kz; Professor, Department of Geological and Environmental Sciences, Western Michigan University, Kalamazoo (USA), 1903 W Michigan Ave., jay.sagin@wmich.edu

Kamshat Tussupova – PhD, Advisor to the Rector of Satpayev University on water security issues, Almaty, Satpayev st. 22, kamshat.tussupova@gmail.com; Researcher at the Department of Water Resources Engineering, Lund University, Lund (Sweden) SE-221 00, kamshat.tussupova@gmail.com

Kuantar Alikhanov – PhD, associate professor, Head of the Department «Agrobioreources and Ecology» of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan under the President of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Shevchenko st. 28, k.alikhanov.nas@gmail.com