УДК 631.6:628.1:622.24

DOI: 10.31774/2222-1816-2020-3-207-223

Т. Л. Кондратьева, В. В. Попова

Омский государственный аграрный университет имени Π . А. Столыпина, Омск, Российская Федерация

СОХРАНЕНИЕ ФОНДА ВОДЯНЫХ СКВАЖИН КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ КАЧЕСТВЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Цель: изучение свойства безопасности эксплуатации водяных скважин для качественного водоснабжения сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных предприятий. Материалы и методы: исследование проводилось с применением категориально-системного метода «ряд информационных критериев». Объект исследования – свойство безопасности эксплуатации водяных скважин. Предмет исследования – качественные критерии данного свойства. В основу исследования положены результаты анализа существующей негативной ситуации с подземными водозаборами (водяными скважинами) в сельских населенных пунктах и сельскохозяйственных предприятиях Омской области. Изучение свойства безопасности эксплуатации позволит продлить срок службы водяных скважин. Сохранение существующего фонда действующих скважин является одним из эффективных способов качественного водоснабжения сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных предприятий. Результаты: в результате исследования выявлено, что изученность свойства составляет 41,3 %. Самую низкую оценку получили информационные области исследования: нормативная (6 %), проектно-строительная (7 %) и ресурсная (16 %). Особого, первостепенного внимания требует информационный компонент свойства, включающий критерии: нормативы по эксплуатации, правовая база; проектные решения и их реализация при строительстве. Выводы: использование метода «ряд информационных критериев» позволило количественно выразить изученность качественного свойства и с учетом различных комбинаций информационных критериев определить первостепенные задачи в сохранении фонда существующих водяных скважин как одного из эффективных способов водоснабжения сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных предприятий.

Ключевые слова: водяная скважина; безопасность; эксплуатация; водоснабжение сельских населенных пунктов; сельскохозяйственные предприятия.

T. L. Kondratyeva, V. V. Popova

Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin, Omsk, Russian Federation

WATER WELL FUND PRESERVATION AS ONE OF THE WAYS OF QUALITATIVE WATER SUPPLY OF RURAL COMMUNITIES AND AGRICULTURAL ENTERPRISES

Purpose: to study the safety properties of water wells operation for high-quality water supply of rural communities and agricultural enterprises. **Materials and methods:** the study was carried out using the categorical-system method "information criteria row". The object of study is the safety property of water wells operation. The subject of the study is the qualitative criteria of this property. The study is based on the analysis of the existing negative situation



with groundwater intakes (water wells) in rural communities and agricultural enterprises of Omsk region. The study of the operation safety properties will extend the life of water wells. Maintaining the existing fund of existing wells is one of the effective ways to provide high-quality water supply to rural communities and agricultural enterprises. **Results:** as a result of the study, it was found that the knowledge of this property is 41.3 %. The lowest rating was given to the research information areas: normative (6 %), design and construction (7 %) and resource (16 %). Special, primary attention is required by the information component of the property, which includes the following criteria: operating standards, legal base; design solutions and their implementation during construction. **Conclusions:** the application of the "information criteria row" method allowed expressing quantitatively the knowledge of the qualitative properties and, taking into account various combinations of information criteria, identifying the primary tasks in maintaining the existing water well fund as one of the effective ways of supplying rural communities and agricultural enterprises.

Key words: water well; safety; exploitation; water supply of rural communities; agricultural enterprises.

Введение. Развитие сельского хозяйства, безусловно, зависит от качественного водоснабжения, в т. ч. от состояния водохозяйственной системы [1]. Любая водохозяйственная система включает источник воды и сооружения для рационального водопользования. Водоснабжение сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных предприятий Омской области реализуется как из поверхностных, так и из подземных водных объектов [2]. По данным Омского филиала федерального бюджетного учреждения «Территориальный фонд геологической информации по Сибирскому федеральному округу» (ТФГИ), во всех районах используются подземные водоисточники [3]. В девяти районах области обеспечение населения водой происходит только из подземных водозаборов, глубина водяных скважин (ВС) от 50 до 1100 м [4, 5].

Принято считать, что срок службы BC равен сроку действия лицензии на пользование недрами (25 годам) или сроку службы обсадных колонн (20–30 годам). С 1992 г., с момента распада СССР, на территории Омской области для водоснабжения сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных предприятий пробурено 1448 BC (7,8 % всех пробуренных BC) (рисунок 1).

Действующих ВС осталось 752, при этом 59 % всех действующих ВС имеют физический износ более 60 %.



Рисунок 1 – Количество водяных скважин, пробуренных в Омской области

С 1992 г. финансированием строительства ВС для водоснабжения сельского населения в основном занималось Главное управление сельского хозяйства Омской области. Строительство ВС шло по инерции, без учета требований Закона РФ «О недрах» от 21.02.1992 № 2395-1 и действующего на тот момент Градостроительного кодекса 1998 г.

Причины уменьшения объема буровых работ: распад колхозов и совхозов, появление двух видов заказчика (частный (физические и юридические лица) и государственный (муниципальный)) вместо одного (государственного), упразднение структур, связанных с бурением ВС, ликвидация специализированных буровых ПМК, прекращение действия либо отсутствие нормативных документов в данной отрасли. Это, в свою очередь, привело к следующей ситуации:

- строительство BC для водоснабжения сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных предприятий ведется без проектной и исполнительной документации;
- для бурения используются трубы после ликвидации недействующих, в т. ч. бесхозяйных, BC;
- бесконтрольное бурение, фальсификация геологической информации, бурение ВС под видом «ремонта»;

- снижение уровня квалификации специалистов буровиков ВС;
- снижение качества и объема водоснабжения сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных предприятий [6].

Появление нового Градостроительного кодекса РФ (от 29.12.2004 № 190-ФЗ) и введение Федерального закона «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд» от 21.07.2005 № 94-ФЗ ситуацию не улучшило. На сегодняшний день в области дополнительно к вышеперечисленному: отсутствуют специалисты — проектировщики ВС, отсутствует подготовка квалифицированных специалистов (гидрогеологов, геофизиков, бурильщиков на воду, инженеров по эксплуатации и т. д.), нет ни одного разработанного проекта на бурение ВС, получившего положительное заключение Главгосэкспертизы (Омский филиал).

В сложившейся ситуации муниципальный заказчик, который обязан обеспечить водой сельское население [7], оказался практически в безвыходной ситуации. Бюджетное финансирование, закон о закупках и законодательство о недропользовании ставят омского муниципального заказчика перед выбором определенного риска.

Для того, чтобы обеспечить жителей любого сельского населенного пункта (количество жителей не имеет значения) водой из подземного источника и построить новую ВС, администрация муниципального образования обязана соблюсти следующие законодательные документы:

- 1) Градостроительный кодекс РФ (процедуры: разработка ПСД, проверка достоверности сметной стоимости и финансирование за счет бюджетных средств);
- 2) Закон РФ «О недрах» от 21.02.1992 № 2395-1 (процедуры: получение лицензии на пользование недрами, так как это обязательное условие для добычи подземных вод);
 - 3) Федеральный закон «О контрактной системе в сфере закупок то-

Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, № 3(39), 2020 г., [207–223] варов, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 05.04.2013 № 44-ФЗ (ФЗ-44) (процедуры: выбор подрядной организации путем проведения торгов).

В настоящее время такой путь практически нереален из-за высокой сметной стоимости проектных и строительных работ, отсутствия финансирования (оплата работ проводится за счет средств областного бюджета, и нужно попасть в целевую региональную программу), а также сроков выполнения указанных выше процедур (1–2 года). Риск: необеспечение сельского населенного пункта водой.

Обязанность местной власти (найти способ обеспечить сельское население водой) и отсутствие возможности соблюсти законодательство толкает муниципального заказчика на определенные нарушения. Механизм таких действий следующий: договор с конкретной подрядной организацией — снижение цены до максимально возможной по одному договору в соответствии с ФЗ-44 и ниже — фальсификация вида работ (вместо бурения новой ВС по договору выполняется ремонт какой-либо бесхозной ВС или существующей, но давно не действующей) — согласие на использование старых материалов. Риск: фальсификация гидрогеологической информации, нецелевое использование бюджетных средств, отсутствие гарантии на работу «отремонтированной» ВС и т. д.

С учетом существующих рисков, невозможности быстрого нового строительства ВС, ухудшающейся ситуации с водоснабжением сельского населения авторами предложен один из эффективных способов водоснабжения сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных предприятий посредством подземных водозаборов — сохранение фонда существующих ВС (ФСВС).

Эффективность данного способа водоснабжения сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных предприятий заключается в следующем:

- экономический эффект (снижение затрат на новое строительство);

- социальный эффект (качество жизни населения);
- экологический эффект (сокращение заброшенных скважин).

ВС как объект принято рассматривать с позиции эксплуатационных свойств, представляемых в количественном выражении (глубина (м), диаметр (мм), дебит (л/с) и т. д.).

Так как BC является объектом капитального строительства (сооружение для забора воды из подземного водного объекта), то как объект капитального строительства она обладает комплексным свойством «безопасности эксплуатации» (БЭ).

По мнению авторов, продление жизненного цикла ВС возможно при максимальном качестве ее комплексного свойства «безопасность эксплуатации водяной скважины». Таким образом, единственный способ сохранения фонда уже существующих ВС и поддержания качества водоснабжения за счет подземных вод – достижение высшей степени свойства БЭ ВС. Безусловно, свойство БЭ ВС также актуально для планируемых в перспективе подземных водозаборов. Под максимальным качеством комплексного свойства БЭ ВС (высшей степенью) понимается следующее: каждый компонент данного свойства полностью изучен, т. е. имеются, применяются, контролируются нормы, включая законодательные, и правила, связанные с конкретным компонентом.

В отрасли ВС принято рассматривать отдельно в проектностроительных, природоохранных, эксплуатационных аспектах (Я. С. Суреньянц «Водяные скважины» (1949 г.), Д. Н. Башкатов «Бурение скважин на воду» (1976 г.), Ф. М. Бочевера «Проектирование водозаборов подземных вод» (1976 г.), С. С. Сулакшин «Бурение геолого-разведочных скважин» (1991 г.)). Однако, как выяснилось, важное для ВС и описанное нами свойство БЭ ВС не представлено в отечественных и зарубежных источниках.

Цель настоящей работы – изучение свойства БЭ ВС с применением метода «ряд информационных критериев» (РИК) для качественного водо-

Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, № 3(39), 2020 г., [207–223] снабжения сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных предприятий [8, 9].

Объект исследования (свойство БЭ ВС) и предмет исследования (компоненты свойства БЭ ВС) представлены графически (рисунок 2).

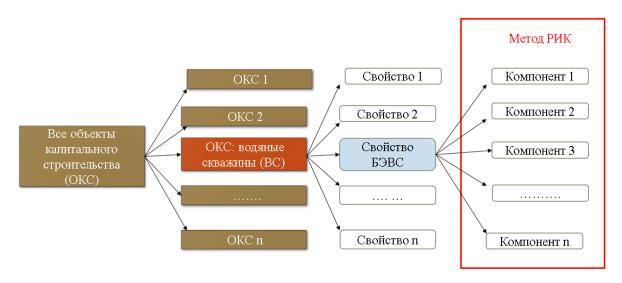


Рисунок 2 – Объект и предмет исследования

Материалы и методы. В основе понятия БЭ ВС лежит общее понятие из ГОСТ 31937-2011: «Безопасность эксплуатации здания (сооружения) — комплексное свойство объекта противостоять его переходу в аварийное состояние». Исследование свойства БЭ ВС выполнено с применением категориально-системного метода «ряд информационных критериев» (РИК) [8, 9].

Метод РИК использован для конкретизации представления качества объекта – свойства БЭ ВС в систематическом и дифференцированном виде для учета основных (наиболее значимых) характеристик изучаемого объекта [8]. Каждый информационный критерий (ИК) в РИК является информационной единицей, порцией информации об одном из качеств изучаемого свойства БЭ ВС. С помощью данного метода рассматривалось качественное формирование данного свойства. Комбинирование ИК способствовало выявлению новых качественных взаимодействий и определению первостепенных задач решения обозначенных проблем [10].

ИК выстроены в логической последовательности развития жизненного цикла (ЖЦ) объекта капитального строительства (рисунок 3) – ВС

Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, № 3(39), 2020 г., [207–223] до ее перехода в аварийное состояние с добавлением критериев, без которых, по мнению автора, данный цикл не может существовать:

- 1 Ресурсы (финансовые, технические, кадровые).
- 2 Проектные решения и их реализация при строительстве.
- 3 Текущий остаточный ресурс и техническое состояние объекта.
- 4 Изменения объекта (старение материала, капитальный ремонт и т. п.) и окружающей среды как природного, так и техногенного характера.
 - 5 Совокупность антитеррористических мероприятий.
 - 6 Нормативы по эксплуатации, правовая база.
 - 7 Комплексное свойство БЭ ВС.

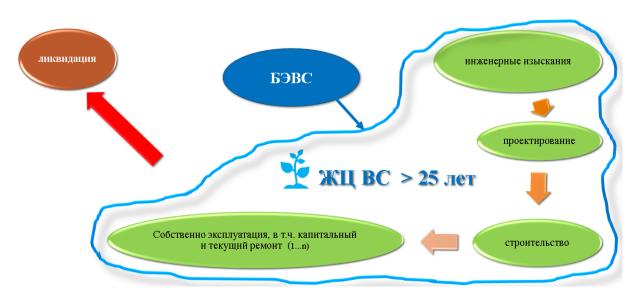


Рисунок 3 – Жизненный цикл водяной скважины

Все элементы ряда предварительно оценены на приемлемость (сочетаемость) области исследования с конкретным критерием и между собой.

На базе сформированного ряда ИК построена качественная модель (матрица) (таблица 1).

В качестве основного ИК выступает свойство БЭ ВС, остальные ИК формируют триады компонентов – новые ИК [10].

После построения матрицы были выделены информационные области изучения (ИОИ): ресурсная, проектно-строительная, текущее состояние, изменения и влияния, охранная и нормативная.

Таблица 1 – Матрица (цветовая схема) ряда информационных критериев свойства безопасности эксплуатации водяной скважины

	Проектно- строительная		Изменение и влияние		Нормативная
Ресурсная				Охранная	765
		Текущее			0 0 1
		состояние		754	764
		СОСТОЯНИС		1 1 1	0 0 1
			743	753	763
			1 1 1	1 1 1	0 0 1
		732	742	752	762
		0 1 0	0 1 0	0 1 0	0 0 0
	721	731	741	751	761
	0 0 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	0 0 1
71	72	73	74	75	76
0 1	0 0	0 1	0 1	0 1	0 0
0,5	0,2	0,63	0,73	0,79	0,18

Для определения максимальной степени качества свойства БЭ ВС автором предложен механизм измерения качественной характеристики, т. е. выполнена количественная оценка качества по каждому ИК.

Механизм оценивания: поскольку каждый из критериев имеет степень воплощения, применения, использования, наличия и т. д., т. е. некую количественную характеристику изученности ИК, предлагается принять следующее количественное выражение для каждого критерия: 0 баллов — не изучено, мало изучено, отсутствуют нормативы, в т. ч. законодательные; 1 балл — применяется, имеются данные, разработаны нормативы, контролируется (таблица 2).

Таблица 2 – Механизм оценивания информационного критерия

№ИК	Наименование ИК	Оценка	Балл
1	2	3	4
	Ресурсы (финансовые, технические,	Финансы можно найти, еще существуют специализированные буровые организации, персонал экс-	1
	кадровые)	плуатирующих организаций можно обучить на опытном уровне	1
2	Проектные решения и их реализа- ция при строительстве	Не сохранилось ни одного проекта или исполнительной документации на существующие ВС	0
3	Текущий остаточный ресурс и техническое состояние объекта	При проведении обследования опытным путем можно установить техническое состояние ВС при от- сутствии критериев	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
4	Изменения объекта (старение материала, капитальный ремонт и т. п.) и окружающей среды как природного, так и техногенного характера	Наличие сведений об эксплуатации ВС, исключение фальсификации гидрогеологической информации, оценка видимых внешних изменений	1
5	Совокупность антитеррористических мероприятий	Существует законодательство, санитарные нормы, выполняются мероприятия, осуществляется контроль	1
6	Нормативы по эксплуатации, правовая база	По эксплуатации – два рекоменда- тельных документа 1989 и 1999 гг. ВС – объект двух не согласован- ных между собой в отношении к объекту законодательств (градо- строительство и недропользова- ние). Не действуют правила проек- тирования технологии бурения ВС	0
7	Комплексное свойство БЭ ВС	Наличие ИК с 0 баллов	0

Оценка триад: в случае присвоения двум из трех критериев 1 балла третьему критерию присваивается (условно) 1 балл (зеленые ячейки таблицы 1). Третьим ИК является область исследования (седьмой критерий).

Условное присвоение 1 балла третьему критерию определяет второстепенность изучения конкретной ИК-триады, но не полную его изученность.

По матрице в целом: при допущении, что свойство БЭ ВС изучено полностью, все компоненты обладают высоким качеством, максимальный балл, соответственно, равен 63.

Количественная оценка ИК позволила получить средний балл по каждой ИОИ.

В данном случае средний балл свидетельствует о проработанности (о понимании перспективы изучения) ИОИ. Уменьшение доли среднего балла изученности каждой ИОИ свидетельствует об увеличении потребности в изучении ИОИ (рисунок 4).

Результаты и обсуждения. Данные, снятые с матрицы (таблица 1), свидетельствуют о следующем:

- изученность свойства БЭ ВС 41,3 %, что свидетельствует о необходимости изучения свойства БЭ ВС;

Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, № 3(39), 2020 г., [207–223]

- все ИОИ требуют изучения (см. далее примеры комментариев и оценивания критериев);
- трехразрядные критерии, получившие 3 балла, нуждаются в дополнительном изучении, доработке;
- особого, первостепенного внимания требует ИК-триада 762 (7 БЭ ВС; 6 нормативы по эксплуатации, правовая база; 2 проектные решения и их реализация при строительстве);
- нормативная и проектно-строительная ИОИ являются основополагающими для продления жизненного цикла ВС и они явно требуют особого изучения;
- самую низкую оценку получили ИОИ: нормативная (6 %), проектно-строительная (7 %) и ресурсная (16 %). Это является следствием отсутствия отрасли «бурения скважин на воду». Нет отрасли – нет нормативной базы, нет подготовки специалистов.

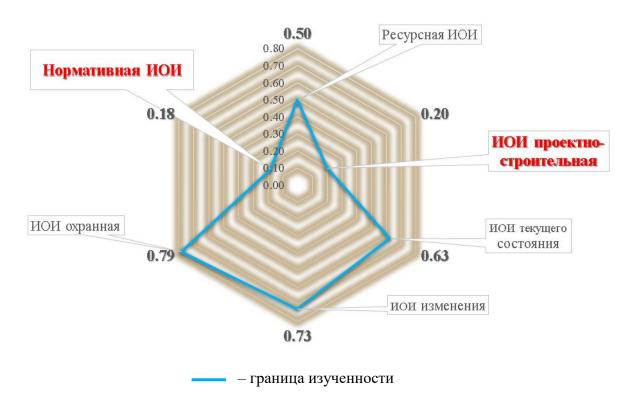


Рисунок 4 — Карта изученности свойства безопасности эксплуатации водяной скважины

Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, № 3(39), 2020 г., [207–223]

Примеры комментариев и оценивания критериев.

762

- 7 свойство БЭ ВС основано на проектных решениях и степени их воплощения при строительстве, нормативах по эксплуатации и степени их реального осуществления.
- 6 в настоящее время нормативами по эксплуатации являются два документа, в которых изложены правила эксплуатации и ремонтов ВС: «Положение о проведении планово-предупредительного ремонта на предприятиях водопроводно-канализационного хозяйства» (1 июня 1989 г.) и МДК 3-02.2001 «Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации» (30 декабря 1999 г.). Устаревшие сведения и рекомендательный характер данных документов позволяют не соблюдать изложенные в них положения и требования. Фактически отсутствуют методы организации управления водохозяйственной системой с использованием ВС, рационального водопотребления (0 баллов) [11, 12].
- 2 информация о проектных решениях и их реализации при строительстве для существующих ВС либо утеряна (для ВС до 1992 г.), либо ее не существует. Для нового строительства в пределах Омской области еще не реализовывалось ни одного проекта (0 баллов).

При этом в ПСД должен быть раздел по технологии забора подземных вод, т. е. по эксплуатации скважины на воду.

Средняя оценка комбинации (0 баллов) свидетельствует о необходимости первостепенного решения обозначенных данными критериями проблем.

741

74 — сведения о текущих и капитальных ремонтах ВС, о ситуациях с упущением инородных предметов в ВС, о любых неисправностях объекта должны фиксироваться в эксплуатационной документации. Скважинный водозабор — это ПТК, который оказывает прямое влияние на подзем-

Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, № 3(39), 2020 г., [207–223] ные воды, недра, почву. Деятельность, связанная с недропользованием, контролируется Росприроднадзором, поэтому владельцы ВС обязаны соблюдать требования по охране окружающей среды (1 балл).

71 – ресурсы: финансовые, технические, кадровые и т. д. За эксплуатацию ВС отвечают муниципальные унитарные предприятия (МУП), созданные муниципальными образованиями (МО), так как МО не являются хозяйствующими субъектами и не могут иметь лицензию на пользование недрами. Финансирование мероприятий по эксплуатации осуществляется за счет средств, полученных от абонентов, и оно ограничено. Кадровое обеспечение предполагает наличие в штате МУП специалиста по эксплуатации водозаборных сооружений (5–6-го уровня) [13], что в условиях сельской местности реализовать практически невозможно, но выполнимо при определенных условиях (1 балл).

753

73 — для оценки технического состояния и остаточного ресурса ВС необходимо проводить постоянный мониторинг состояния ВС. Поскольку у ВС периодически меняется собственник, а документация по работе водозабора не ведется, то часто отсутствует информация о ВС (глубина, конструкция, год бурения и т. д.). Этому способствует и фальсификация сведений при перебуривании ВС под одним и тем же номером. Вместе с тем мероприятия по мониторингу возможны после проведения обследования объекта и соблюдения программы мониторинга (1 балл).

75 – ВС – жизненно важный объект, так как является источником водоснабжения, но по определенным критериям антитеррористической защищенности объектов водоснабжения и водоотведения такие объекты не подлежат категорированию [14]. При этом для ВС, используемых в питьевых целях, установлены требования о наличии зон санитарной охраны, включая ограждение территории таких зон (1 балл) [15].

Средняя оценка комбинаций 741 и 753 (1 балл) свидетельствует

Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, № 3(39), 2020 г., [207–223] о необходимости решения обозначенных данными критериями проблем, но они носят второстепенный характер по сравнению с комбинацией критериев 762.

Выводы. В настоящей статье изложены проблемы, которые связаны с водоснабжением сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных предприятий из подземных источников и оказывают негативное влияние на развитие сельского хозяйства в целом. Предложены способы качественного водоснабжения через изучение комплексного свойства безопасности эксплуатации водяных скважин и сохранение существующего фонда действующих водяных скважин.

Изучение безопасности эксплуатации водяных скважин проводилось с использованием метода ряда информационных критериев. Использование метода позволило в полной мере признать наличие у водяных скважин как объекта капитального строительства свойства безопасности эксплуатации, количественно выразить качественное свойство безопасности эксплуатации водяных скважин и с учетом различных комбинаций информационных критериев определить первостепенные задачи:

- разработка норм и требований для выполнения проектно-сметной документации на строительство водяных скважин;
- разработка норм и требований по эксплуатации водяных скважин, в т. ч. для включения в разрабатываемую проектно-сметную документацию.

Список использованных источников

- 1 What Is Sustainable Agriculture? A Systematic Review / S. Velten, J. Leventon, N. Jager, J. Newig // Sustainability. -2015. \times \times P. 7833–7865.
- 2 Issues of drinking water supply and possible solutions on the example of Gorkovsky district in Omsk region / I. Ushakova, Yu. Korchevskaya, I. Trotsenko, T. Kondrateva // The Fifth Technological Order: Prospects for the Development and Modernization of the Russian Agro-Industrial Sector (TFTS 2019): Proc. of the International Scientific Conference. 2020. Vol. 393. P. 36–41. DOI: 10.2991/assehr.k.200113.134.
- 3 Федеральное агентство по недропользованию. Омский филиал ФБУ «ТФГИ по Сибирскому федеральному округу» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.omsktfi.ru, 2020.
- 4 Терлеева, О. В. Качество подземных вод в северных районах Омской области / О. В. Терлеева, И. Г. Ушакова // Вестник Омского ГАУ. 2018. № 2(30). С. 131–136.

- 5 Кондратьева, Т. Л. Аспекты водоснабжения из подземных источников (на примере Омского Прииртышья) / Т. Л. Кондратьева, А. И. Кныш, И. Ю. Шлёкова // Теория и практика современной аграрной науки: сб. III Нац. (всерос.) науч. конф. с междунар. участием, г. Новосибирск, 28 февр. 2020 г. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Новосибирск: Золотой колос, 2020. Т. 3. С. 677—681.
- 6 Щедрин, В. Н. Концептуально-методологические принципы (основы) стратегии развития мелиорации как национального достояния России / В. Н. Щедрин, С. М. Васильев // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2019. № 1(33). С. 1–11. Режим доступа: http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n= 584&id=585. DOI: 10.31774/2222-1816-2019-1-1-11.
- 7 Некрасов, А. В. Водоснабжение Омской области: проблемы и перспективы / А. В. Некрасов, А. И. Кныш, И. Ю. Шлёкова // Научно-практические достижения молодых ученых как основа развития АПК: материалы Всерос. студен. науч.-практ. конф., 5 марта 2019 г. Рязань: Изд-во РГАУ, 2019. С. 227–230.
- 8 Разумов, В. И. Категориально-системная методология в подготовке ученых: учеб. пособие / В. И. Разумов; вступ. ст. А. Г. Теслинова. Омск: Омск. гос. ун-т, 2004. 277 с.
- 9 Боуш, Г. Д. Методология научного исследования (в кандидатских и докторских диссертациях): учебник / Г. Д. Боуш, В. И. Разумов. М.: ИНФРА-М, 2020. 227 с. (Высшее образование: Аспирантура). DOI: 10.12737/991914.
- 10 Рогатнев, Ю. М. Метод «Ряд информационных критериев» в изучении землеустроительного обеспечения ипотечного кредитования Азовского района Омской области / Ю. М. Рогатнев, В. И. Разумов, Е. В. Вольф // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ [Электронный ресурс]. − 2017. − № 4(11). − Режим доступа: http:e-journal.omgau.ru/images/issues/2017/4/00478.pdf.
- 11 Воеводин, О. В. Формирование термина «система поддержки принятия решений» для применения в проектировании мелиоративных объектов / О. В. Воеводин, В. В. Слабунов // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2018. № 4(32). С. 146–165. Режим доступа: http://www.rosniipmsm.ru/archive?n=567&id=576. DOI: 10.31774/2222-1816-2018-4-146-165.
- 12 Система интегральных показателей оценки эффективности водопользования / В. И. Ольгаренко, И. В. Ольгаренко, С. Д. Дезюра, М. В. Герасименко, В. Иг. Ольгаренко // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. − 2019. № 1(33). С. 139–152. Режим доступа: http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n= 584&id=594. DOI: 10.31774/2222-1816-2019-1-139-152.
- 13 Отраслевое тарифное соглашение в жилищно-коммунальном хозяйстве Российской Федерации на 2017—2019 годы (утв. Общероссийским отраслевым объединением работодателей «Союз коммунальных предприятий», Общероссийским профсоюзом работников жизнеобеспечения 16.03.2017) (ред. от 07.12.2018) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons doc LAW 211233/, 2020.
- 14 Об утверждении требований к антитеррористической защищенности объектов водоснабжения и водоотведения, формы паспорта безопасности объекта водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 23 декабря 2016 г. № 1467 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210179/, 2020.
- 15 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения: СанПиН 2.1.4.1110-02: утв. Гос. санитар. врачом Рос. Федерации $14.03.02.-\mathrm{M}$.: Минздрав России, 2002.-13 с.

References

- 1 Velten S., Leventon J., Jager N., Newig J., 2015. What Is Sustainable Agriculture? A Systematic Review. Sustainability, no. 7, pp. 7833-7865.
- 2 Ushakova I., Korchevskaya Yu., Trotsenko I., Kondrateva T., 2020. Issues of drinking water supply and possible solutions on the example of Gorkovsky district in Omsk region. The Fifth Technological Order: Prospects for the Development and Modernization of the Russian Agro-Industrial Sector (TFTS 2019): Proc. of the International Scientific Conference, vol. 393, pp. 36-41, DOI: 10.2991/assehr.k.200113.134.
- 3 Federal'noe agentstvo po nedropol'zovaniyu. Omskiy filial FBU "TFGI po Sibirskomu federal'nomu okrugu" [Federal Agency for Subsoil Use. Omsk branch of Federal State Budgetary Institution "TFGI in the Siberian Federal District"], available: http://www.omsktfi.ru [accessed 2020]. (In Russian).
- 4 Terleeva O.V., Ushakova I.G., 2018. *Kachestvo podzemnykh vod v severnykh ray-onakh Omskoy oblasti* [Groundwater quality in the northern areas of Omsk region]. *Vestnik Omskogo GAU* [Bull. of Omsk State Agrarian University], no. 2(30), pp. 131-136. (In Russian).
- 5 Kondratyeva T.L., Knysh A.I., Shlekova I.Yu., 2020. Aspekty vodosnabzheniya iz podzemnykh istochnikov (na primere Omskogo Priirtysh'ya) [Aspects of water supply from underground sources (on example of Omsk Irtysh)]. Teoriya i praktika sovremennoy agrarnoy nauki: sbornik III Natsionalnoy (vserossiyskoy) nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem [Theory and Practice of Modern Agricultural Science: Proc. III National (All-Russian) Scientific Conference with International Participation]. Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, The Golden Ear Publ., vol. 3, pp. 677-681. (In Russian).
- 6 Schedrin V.N., Vasiliev S.M., 2019. [Conceptual and methodological principles (basics) of development strategies for land reclamation as a national treasure of Russia]. *Nauchnyy Zhurnal Rossiyskogo NII Problem Melioratsii*, no. 1(33), pp. 1-11, available: http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=584&id=585, DOI: 10.31774/2222-1816-2019-1-1-11. (In Russian).
- 7 Nekrasov A.V., Knysh A.I., Shlekova I.Yu., 2019. Vodosnabzhenie Omskoy oblasti: problemy i perspektivy [Water supply in Omsk region: problems and prospects]. Nauchno-prakticheskie dostizheniya molodykh uchenykh kak osnova razvitiya APK: materialy Vserossiyskoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Scientific and Practical Achievements of Young Scientists as the Basis for Development of Agro-Industrial Complex: All-Russian Student Scientific and Practical Conference]. Ryazan, Russian State Agrarian University Publ., pp. 227-230. (In Russian).
- 8 Razumov V.I., Teslinov A.G., 2004. *Kategorial'no-sistemnaya metodologiya v pod-gotovke uchenykh: uchebnoe posobie* [Categorical-Systemic Methodology in Scientists Preparation: Textbook]. Omsk, Omsk State University, 277 p. (In Russian).
- 9 Boush G.D., 2020. *Metodologiya nauchnogo issledovaniya (v kandidatskikh i doktorskikh dissertatsiyakh): uchebnik* [Methodology of scientific research (in candidate and doctoral dissertations): a textbook]. Moscow, INFRA-M Publ., 227 p., DOI: 10.12737/991914. (In Russian).
- 10 Rogatnev Yu.M., Razumov V.I., Wolf E.V., 2017. *Metod "Ryad informatsionnykh kriteriev" v izuchenii zemleustroitel'nogo obespecheniya ipotechnogo kreditovaniya Azovskogo rayona Omskoy oblasti* [Method in the Study of Land Management Support of Mortgage Lending in Azov District of Omsk region]. *Elektronnyy nauchno-metodicheskiy zhurnal Omskogo GAU* [Electronic Scientific and Methodological Journal of Omsk GAU], no. 4(11), available: http: e-journal.omgau.ru/images/issues/2017/4/00478.pdf. (In Russian).
- 11 Voevodin O.V., Slabunov V.V., 2018. [Forming the definition of a term "Decision Support System" for application in reclamation objects design]. *Nauchnyy Zhurnal Rossiyskogo NII Problem Melioratsii*, no. 4(32), pp. 146-165, available: http://www.rosniipmsm.ru/archive?n=567&id=576, DOI: 10.31774/2222-1816-2018-4-146-165. (In Russian).

12 Ol'garenko V.I., Ol'garenko I.V., Desiura S.D., Gerasimenko M.V., Ol'garenko V.Ig., 2019. [System of integral indicators for assessing the efficiency of water use]. *Nauchnyy Zhurnal Rossiyskogo NII Problem Melioratsii*, no. 1(33), pp. 139-152, available: http://www.rosnipm-sm.ru/archive?n=584&id=594, DOI: 10.31774/2222-1816-2019-1-139-152. (In Russian).

13 Otraslevoe tarifnoe soglashenie v zhilishchno-kommunal'nom khozyaystve Rossiyskoy Federatsii na 2017–2019 gody [Sectoral tariff agreement in the housing and communal services of the Russian Federation for 2017–2019], approved by the All-Russian Industrial Union of Employers "Union of Communal Enterprises", the All-Russian Union of Life Support Workers on March 16, 2017, as amended on December 7, 2018, available: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211233/ [accessed 2020]. (In Russian).

14 Ob utverzhdenii trebovaniy k antiterroristicheskoy zashchishchennosti ob"ektov vodosnabzheniya i vodootvedeniya, formy pasporta bezopasnosti ob"ekta vodosnabzheniya i vodootvedeniya i o vnesenii izmeneniy v nekotorye akty Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii [On approval of the requirements for anti-terrorist protection of water supply and sanitation facilities, the form of a safety data sheet for a water supply and sanitation facility and on amending certain acts of the Government of the Russian Federation]. Decree of the Government of the Russian Federation of December 23, 2016, no. 1467, available: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210179/ [accessed 2020]. (In Russian).

15 Zony sanitarnoy okhrany istochnikov vodosnabzheniya i vodoprovodov piťyevogo naznacheniya [Sanitary protection zones of water supply sources and drinking water supply systems]. SanPiN 2.1.4.1110-02, Moscow, Ministry of Health of Russia, 13 p. (In Russian).

Кондратьева Татьяна Леонидовна

Должность: аспирант

Место работы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина»

Адрес организации: Институтская пл., 1, г. Омск, Российская Федерация, 644008

E-mail: tl.kondratieva35.06.01@omgau.org

Kondratyeva Tatyana Leonidovna

Position: Graduate Student

Affiliation: Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin

Affiliation address: Institutskaya square, 1, Omsk, Russian Federation, 644008

E-mail: tl.kondratieva35.06.01@omgau.org

Попова Валентина Владимировна

Должность: аспирант

Место работы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина»

Адрес организации: Институтская пл., 1, г. Омск, Российская Федерация, 644008

E-mail: vv.popova@omgau.org

Popova Valentina Vladimirovna

Position: Graduate Student

Affiliation: Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin

Affiliation address: Institutskaya square, 1, Omsk, Russian Federation, 644008

E-mail: vv.popova@omgau.org

Поступила в редакцию 21.05.2020 После доработки 22.06.2020 Принята к публикации 30.06.2020