

В. Я. Шендерович¹, Э. Г. Диатян²,
И. А. Дзенькив²

¹Государственный научно-технический центр
по ядерной и радиационной безопасности, г. Киев, Украина

²Киевский научно-исследовательский и проектно-
конструкторский институт «Энергопроект»,
г. Киев, Украина

Разработка Кадастра площадок под строительство новых энергоблоков атомных электростанций в Украине

Рассмотрены вопросы, связанные с разработкой Кадастра площадок под строительство новых энергоблоков АЭС в Украине как одного из первоочередных мероприятий по выполнению Энергетической стратегии Украины на период до 2030 года. Изложены этапы разработки проекта документа, определен перечень возможных потенциальных площадок. Утверждение документа, переданного в 2013 году на рассмотрение в Министерство энергетики и угольной промышленности Украины, даст возможность существенно уменьшить затраты на разработку технико-экономического обоснования строительства новых АЭС и зарезервировать территории под них.

Ключевые слова: Кадастр площадок, пункт возможного строительства АЭС, площадка АЭС.

В. Я. Шендерович, Э. Г. Диатян, И. О. Дзенькив

Розробка Кадастру майданчиків під будівництво нових енергоблоків атомних електростанцій в Україні

Розглянуто питання, пов'язані з розробкою Кадастру майданчиків під будівництво нових енергоблоків АЕС в Україні як одного з першочергових заходів з виконання Енергетичної стратегії України на період до 2030 року. Викладено етапи розробки проекту документа, визначено перелік можливих потенційних майданчиків. Затвердження документа, переданого 2013 року на розгляд до Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, дасть можливість істотно зменшити витрати на розробку техніко-економічного обґрунтування будівництва нових АЕС і зарезервувати території під них.

Ключові слова: Кадастр майданчиків, пункт можливого будівництва АЕС, майданчик АЕС.

© В. Я. Шендерович, Э. Г. Диатян, И. А. Дзенькив, 2016

Энергетическая стратегия Украины на период до 2030 года (далее — Энергетическая стратегия) предусматривает выработку электроэнергии на АЭС как одно из приоритетных направлений развития энергоснабжения Украины, а также увеличение мощности АЭС как источников электроснабжения [1]. Корректировка (усовершенствование) Энергетической стратегии ведется с учетом реального состояния экономики и более обоснованных перспектив ее подъема, а соответственно, и подъема уровня электропотребления. Во всех рассматриваемых вариантах сохраняется курс на развитие атомной энергетики и, несмотря на актуальность продления проектного срока эксплуатации действующих энергоблоков АЭС, предусматривается сооружение новых мощностей АЭС.

Возможности площадок существующих АЭС для сооружения дополнительных мощностей очень ограничены. При любых сценариях развития атомной энергетики ориентироваться на сооружение новых мощностей только на действующих площадках нереально.

В настоящее время в Украине отсутствуют какие-либо согласованные и утвержденные документы, в которых определены площадки для возможного размещения АЭС. Поэтому в Энергетической стратегии и в Плане ее реализации, утвержденном распоряжением Кабинетом Министров Украины, в качестве одной из первоочередных задач стоит задача по разработке Кадастра площадок под строительство новых энергоблоков АЭС (далее — Кадастр).

Основные цели Кадастра — определение оптимальных территорий для возможного размещения площадок АЭС; согласование принципиальной возможности размещения АЭС на площадках с заинтересованными органами; подготовка документов для утверждения Кадастра и закрепление территорий для размещения АЭС за Министерством энергетики и угольной промышленности Украины законодательными органами власти.

Кадастр [2] рассматривается как документ на длительную перспективу деятельности (вплоть до 2100 года), который существенно облегчит процедуру последующих работ по конкретным новым АЭС. При этом первым этапом такой деятельности для каждой новой АЭС является разработка технико-экономического обоснования (ТЭО). Наличие утвержденного Кадастра позволяет существенно упростить разработку ТЭО в части выбора площадки, что очень важно при существующей системе принятия решений.

Кадастр разработан ПАО «Киевский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт «Энергопроект»» при участии ПАО «Харьковский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт «Энергопроект», ГП «Киевский институт инженерных изысканий и исследований «Энергопроект»», Государственного проектно-изыскательского и научно-исследовательского института «Укрэнергопроект», ПАО «Укрэнергопроект», Института географии Национальной академии наук Украины. В 2013 году проект документа передан в Министерство энергетики и угольной промышленности Украины для рассмотрения и принятия решения о его статусе.

При разработке Кадастра:

1. Учтены требования действующих в Украине нормативно-правовых актов (НПА) и нормативных документов (НД), в частности требования соответствующих законов Украины, НПА/НД Государственной инспекции ядерного регулирования Украины (в том числе [3]), касающиеся этапа выбора площадок.

2. Выполнен анализ документов МАГАТЭ, а также нормативных документов бывшего СССР с учетом возможности и целесообразности учета изложенных в них требований и сопоставимости с требованиями документов Украины.

3. Учтены положения проекта документа «Требования по созданию Кадастра площадок под строительство атомных электростанций», разработанного Министерством энергетики и угольной промышленности Украины в 2008 году.

4. Предполагается сооружение на площадке АЭС от двух до четырех энергоблоков единичной мощностью 1000—1200 МВт и 1500—1600 МВт с реакторной установкой типа PWR (ВВЭР)*, уровень безопасности которых будет соответствовать уровню безопасности, определяемому НПА Украины и международными требованиями безопасности.

Этапы разработки Кадастра

Разработка Кадастра выполнялась последовательными этапами путем районирования территории Украины на основании различных граничных и ограничивающих факторов. При этом выявлялись территории, где размещение площадок АЭС возможно, и по каждой выбранной для включения в Кадастр площадке разрабатывались принципиальные технические решения по строительству АЭС.

На *этапе 1* рассмотрена вся территория Украины. Выявлены районы, в которых размещение АЭС по различным граничным условиям недопустимо или нецелесообразно. Эти районы исключаются из дальнейшего рассмотрения.

Граничные и ограничивающие факторы рассмотрены на основании анализа требований документов, действующих в Украине и за рубежом (с учетом их применимости для условий Украины).

На *этапе 2* исследованы районы, в которых сооружение АЭС возможно. По каждому району выполнен сбор данных, которые характеризуют факторы, влияющие на условия размещения площадки АЭС. В границах каждого района выявлены территории, где размещение АЭС по условиям ограничивающих факторов недопустимо или нецелесообразно, и территории, на которых неблагоприятные факторы могут быть устранены дополнительными и/или инженерными мероприятиями. Все другие территории района считаются такими, на которых размещение АЭС возможно.

На *этапе 3* на территориях, где размещение АЭС возможно, и на тех, где неблагоприятные факторы могут быть скомпенсированы на основании принятых критериев отбора, определены пункты возможного размещения площадок АЭС**. Сделан выбор наиболее предпочтительных пунктов, которые включаются в Кадастр.

На *этапе 4* на территориях выбранных пунктов изучены варианты размещения площадок строительства АЭС*** и объектов инфраструктуры (промплощадка, место размещения эксплуатационных и строительно-монтажных кадров, автомобильные и железные дороги, внешние коммуникации). Разработаны принципиальные технические

решения и технико-экономические показатели строительства по каждой площадке, включенной в Кадастр.

Для каждого этапа разработаны карты и чертежи.

Краткое содержание каждого этапа

Этап 1:

а) обоснование необходимости сооружения АЭС как новых источников энергоснабжения, включая:

– анализ существующего состояния энергетики Объединенной энергетической системы (далее — ОЭС) Украины;

– оценку потребностей ОЭС в новых мощностях до 2030 года с учетом перспектив;

– пути обеспечения ввода новых мощностей в период до 2030 года с учетом перспективы;

– предварительный выбор предпочтительных районов размещения АЭС учетом дефицита мощности в энергосистемах;

– предварительные соображения о граничном уровне мощностей на площадках и уровне единичной мощности;

б) районирование территории Украины по экономико-демографическим факторам (население, промышленность, транспортная система, сельское хозяйство);

в) районирование территории Украины по сейсмическим факторам;

г) районирование территории Украины по гидрологическим факторам;

д) районирование территории Украины по экологическим факторам.

В результате комплексного районирования территории Украины определены территории (районы), в которых размещение АЭС исходя из различных условий недопустимо или нецелесообразно, и районы возможного размещения АЭС.

При этом следует учесть, что возможные изменения в энергетических потребностях не влияют на выводы относительно территорий, где размещение АЭС недопустимо или нецелесообразно.

Комплексное районирование территории Украины представлено на рис. 1.

Этап 2:

выполнение на основании уточненных данных последующего анализа районов, определенных на этапе 1, с целью выявления территорий, где размещение АЭС по условиям ограничивающих факторов недопустимо или нецелесообразно. Остальные территории рассматриваются как пригодные для размещения АЭС.

Этап 3:

изучение на территориях, определенных на этапе 2, возможных пунктов размещения АЭС по каждой энергосистеме Украины.

В процессе исследования территорий энергосистем выявлено 33 возможных пункта размещения площадок АЭС. В результате экспертной оценки и сравнения условий для строительства и эксплуатации на территории каждого пункта отобраны для последующего рассмотрения 14 (рис. 2). На этих пунктах детально изучены условия размещения площадок АЭС: природные, экономико-демографические и экологические. Предложены принципиальные технические решения по организации технического и питьевого водоснабжения, транспорту и условиям выдачи электрической мощности.

* На стадии разработки Кадастра конкретный тип энергоблока не имеет принципиального значения.

** Пункт возможного размещения площадок АЭС — территория, позволяющая разместить несколько площадок АЭС, для которых экономико-демографические, природные, транспортные условия сопоставимы.

*** Площадка строительства АЭС — территория, на которой предусмотрено разместить все основные и вспомогательные здания и сооружения АЭС.

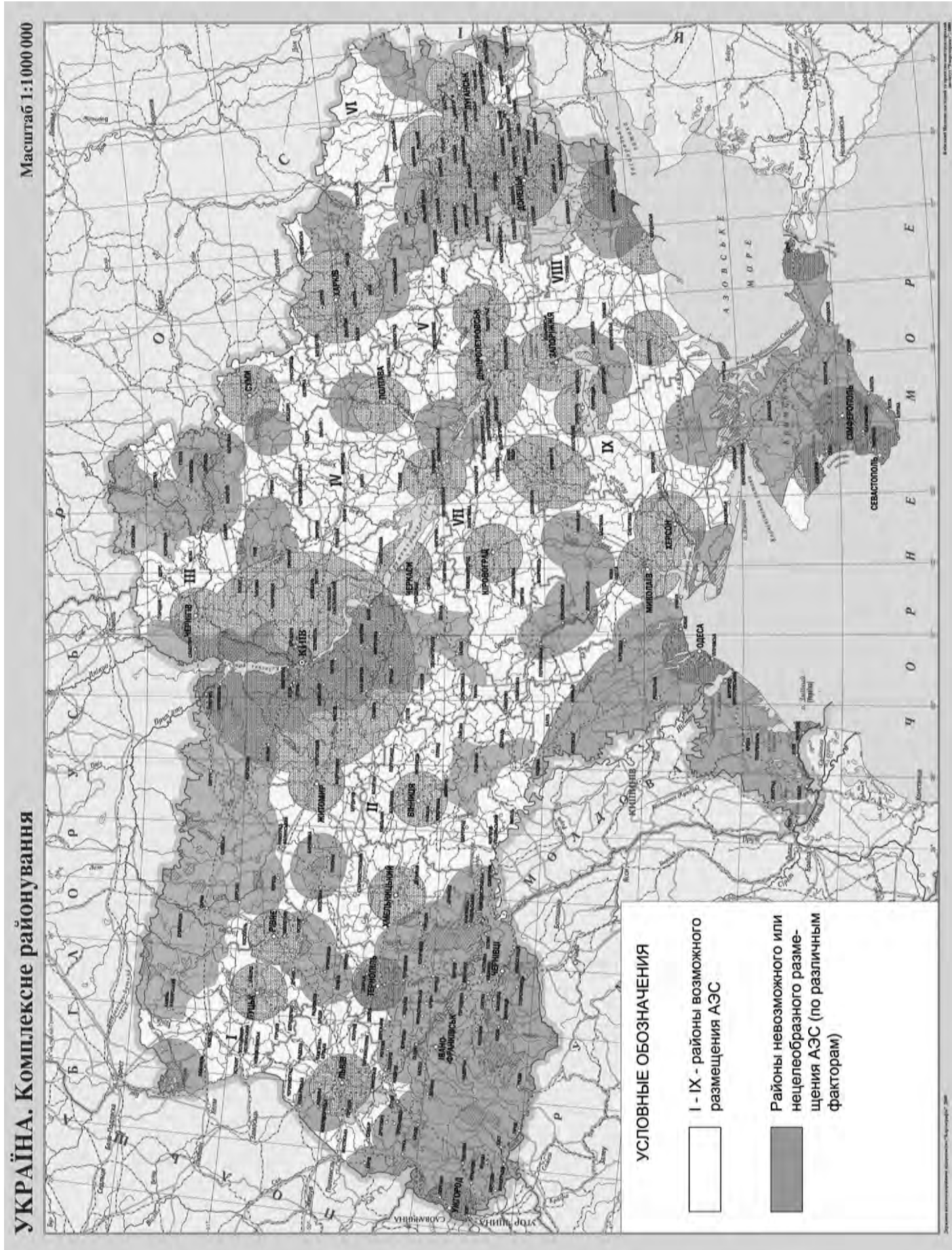


Рис. 1. Комплексное районирование территории Украины

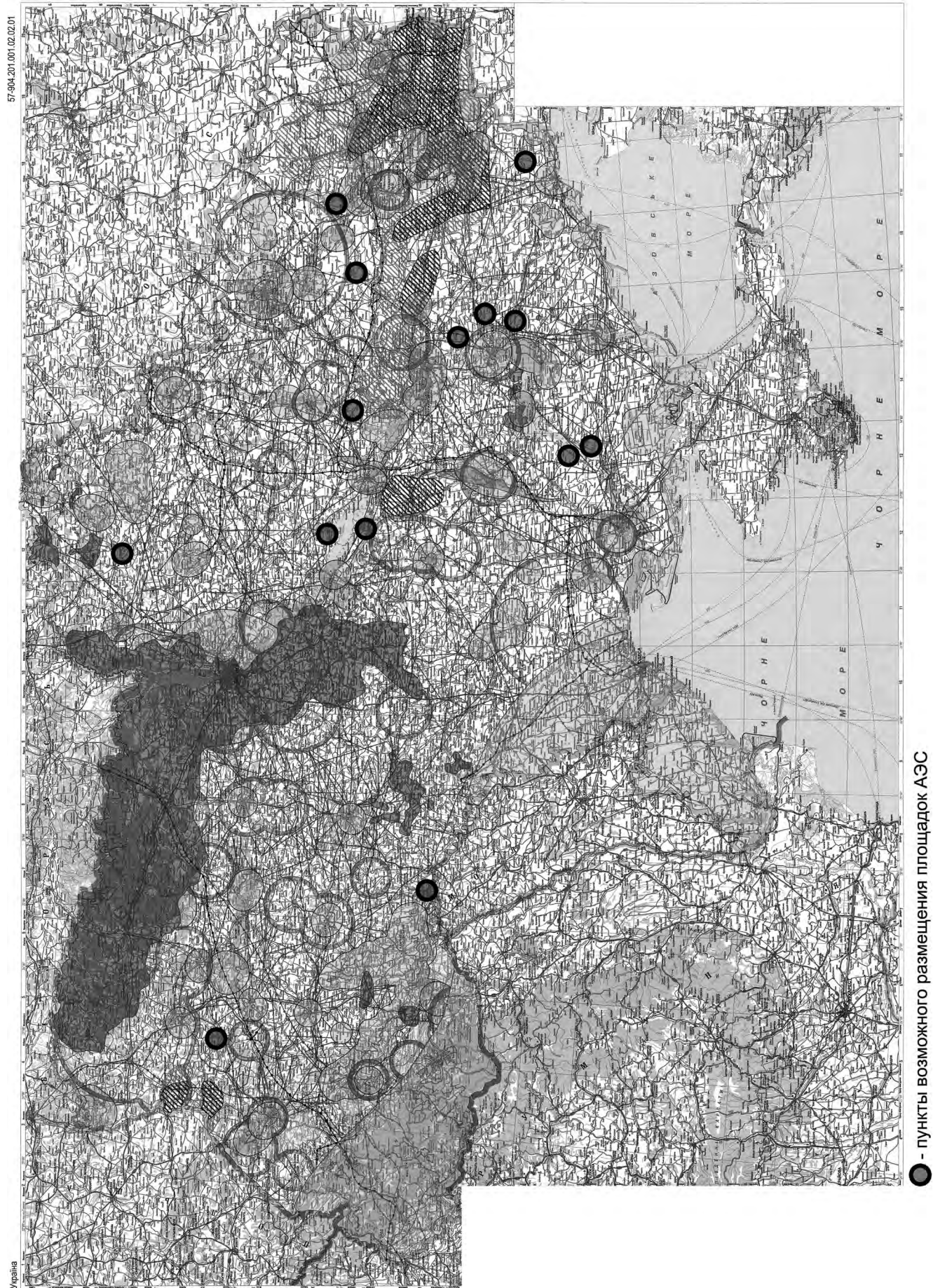


Рис. 2. Пункты возможного размещения площадок АЭС в Украине

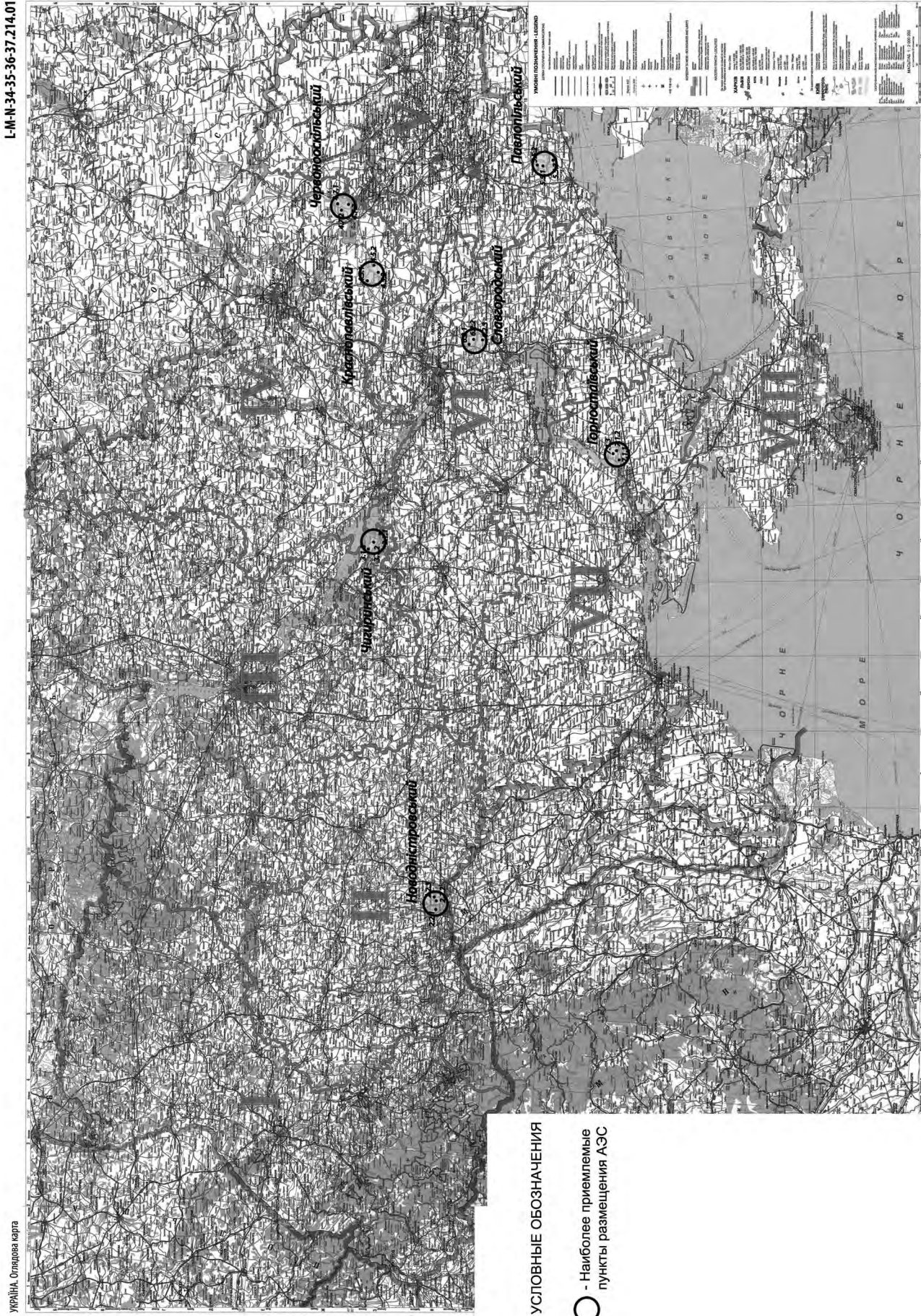


Рис. 3. Наиболее приемлемые пункты размещения АЭС в Украине



Рис. 4. Северная АЭС. Червонооскільський пункт:
4.7.1, 4.7.2, 4.7.3 — номера площадок пункта Червонооскільський

По результатам экспертной оценки показателей и их влиянию на условия сооружения и эксплуатации АЭС отобраны 7 наиболее приемлемых пункта возможного размещения площадок АЭС для детального рассмотрения и включения в Кадастр (рис. 3), а именно:

Юго-Западная энергосистема (ЭС) — пункт Ново-днестровский, расположенный на территории Винницкой и Черновицкой областей;

Центральная ЭС — пункт Чигиринский в Черкасской области;

Северная ЭС — пункты Краснопавловский и Червонооскольский в Харьковской области (рис. 4);

Донбасская ЭС — пункт Павлопольский в Донецкой области;

Днепровская ЭС — пункт Славгородский, расположенный на территории Днепропетровской и Запорожской областей;

Южная ЭС — пункт Горностаевский в Херсонской области.

Этап 4:

нахождение оптимальных территорий под площадки АЭС в каждом пункте, определенном на этапе 3; проверка размещения этих площадок и поселков для эксплуатационных строительно-монтажных кадров.

Для каждой площадки:

определены мощность АЭС и тип энергоблока (в качестве аналога условно принят проект АЭС-2006 в связи с наличием необходимой информации по проекту);

определены условия выдачи электрической мощности в энергосистему;

выработаны общие технические решения и определены характеристики АЭС в границах промплощадки;

подготовлены принципиальные технические решения по объектам внешней инфраструктуры;

выполнена оценка возможного влияния АЭС на окружающую природную среду;

предварительно определены санитарно-защитная зона и зона наблюдения;

даны принципиальные решения по транспортировке тяжеловесного и негабаритного оборудования на площадку АЭС.

При оценке возможных природных и техногенных воздействий на АЭС и оценке влияния АЭС на окружающую среду с учетом анализа имеющихся данных (в том числе по существующим заповедникам и заказникам местного значения, региональным и местным экограницам) выполнен анализ:

метеорологических факторов (ураганы, смерчи, инверсии, туманы и др.), а также влияния градиент;

геологических, гидрологических и сейсмических факторов;

гидрологического влияния (возможность затопления волной прорыва вышерасположенных водохранилищ, загрязнения воды в источнике водоснабжения и др.);

воздействия стационарных и мобильных объектов техногенного воздействия (химические производства, объекты пожарной, радиационной и взрывной опасности).

На заключительном этапе по каждому из рассмотренных пунктов определены оценочные капитальные затраты на сооружение объектов, которые рассматриваются как «переменные составляющие» общей стоимости строительства.

Выбор приоритетной площадки для каждого пункта выполнен на основании сочетания природных,

экономико-демографических, экологических факторов и «переменных составляющих» капитальных затрат.

Указанные факторы оценены в баллах. Ранжирование приоритетных площадок проведено исходя из суммарной величины полученных баллов, а также с учетом дефицита мощности в ЭС и условий выдачи мощности (включая потери в энергосетях). Сопоставление этих показателей выполнено экспертным путем.

Рассмотрены три группы очередности строительства.

Группа 1. Площадки, для которых: а) высокая величина баллов по экономико-демографическим, экологическим и природным факторам; б) возможно и целесообразно сооружение АЭС мощностью 4800 МВт; в) имеется дефицит электроэнергии в ЭС; г) потери мощности в электросетях менее средних.

Группа 2. Площадки, показатели которых не полностью отвечают указанным в группе 1.

Группа 3. Оставшиеся площадки.

С учетом сформулированных оценок рекомендовано отнести:

к группе 1 — одну из площадок пункта Чигиринский, одну из площадок пункта Краснопавловский, одну из площадок пункта Славгородский;

к группе 2 — одну из площадок пункта Червонооскольский, одну из площадок пункта Горностаевский;

к группе 3 — одну из площадок пункта Новоднестровский.

Выводы

Кадастр площадок под строительство новых энергоблоков АЭС разработан как одно из первоочередных мероприятий по выполнению Энергетической стратегии и определяет перечень возможных потенциальных площадок на период до 2030 года и на дальнейшую перспективу.

Актуальность данного документа не зависит от возможных последующих изменений и уточнений Энергетической стратегии, так как обоснованно предполагается, что развитие атомной энергетики сохранится как одно из перспективных направлений.

При разработке Кадастра выполнены все этапы оценки путем последовательного анализа — начиная с оценки территории Украины в целом и кончая конкретными пунктами и площадками.

По результатам исследования отобрано 7 приоритетных пунктов и в каждом из них методом сравнения определена приоритетная площадка.

При этом нужно отметить следующее:

все площадки в пределах приоритетных пунктов пригодны для сооружения АЭС;

решение по выбору конкретной площадки должно приниматься в зависимости от условий производства и потребления электроэнергии в энергосистемах Украины, которые складываются в период принятия решения;

мощность АЭС, тип энергоблоков и связанные с этим технические решения должны приниматься при разработке ТЭО сооружения АЭС на новой площадке.

В настоящее время на уровне Министерства энергетики и угольной промышленности Украины проект документа не рассмотрен и, соответственно, не определен его статус. Таким образом, на перспективу не зарезервированы территории возможного перспективного сооружения новых АЭС. В дальнейшем это может создавать существенные трудности в принятии конкретных решений.

Список использованной литературы

1. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року : Розпорядження КМУ від 24.07.2013 № 1071-р // Урядовий кур'єр від 29.01.2014. — № 17.
2. Кадастр майданчиків під будівництво нових енергоблоків атомних електростанцій / ПАТ «Київський науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут «Енергопроект». — К., 2012. — 68 с.
3. Про затвердження Вимог з безпеки до вибору майданчика для розміщення атомної станції / Держатомрегулювання України // Офіційний вісник України. — 2008. — № 39. — Стор. 94. — Стаття 1315.

References

1. “On Approval of the Energy Strategy of Ukraine till 2030: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 1071-r dated 24 July 2013” [Pro skhvalennia Enerhetychnoi stratehii Ukrainy na period do 2030 roku: Rozporiadzhennia KМУ vid 24.07.2013 No. 1071-r], Uriadovyi Kurier dated 29 January 2014, No. 17. (Ukr)
2. “Inventory of Sites for Construction of New NPP Units in Ukraine” [Kadastr maidanchykyv pid budivnytstvo novykh enerhoblokyv atomnykh elektrostantsii], Public Joint Stock Company Kyiv Research and Design Institute “Energoprojekt”, Kyiv, 2012, 68 p.
3. “On Approval of Safety Requirements for Siting of Nuclear Power Plants” [Pro zatverdzhennia Vymoh z bezpeky do vyboru maidanchyka dlia rozmishchenni atomnoi stantsii], SNRIU, Official Journal of Ukraine, 2008, No. 39, Art. 1315, P. 94 (Ukr)

Получено 18.10.2016.