

4. Україна та глобальний парниковий ефект : вразливість і адаптація екологічних та економічних систем до зміни клімату // [Букша І. Ф., Гожик П. Ф., Ємельянова Ж. Л., Трофимова І. В., Шерешевський А. І.]. – Київ, Видавництво Агентства з раціонального використання енергії та екології, 1998. – 210 с.
5. Глобальные и региональные изменения климата [сб. науч. трудов]. – К.: Ника-Центр, 2011. – С. 340 – 351.
6. Сніжко С. Оцінка можливих змін водних ресурсів місцевого стоку в Україні в ХХІ столітті / С. Сніжко, М. Яцюк, І. Купріков та ін. // Водне господарство України. – 2012. – № 6(102). – С. 8–16.
7. Gorbachova L. O. Forecasted estimations of runoff change in the Dniester Basin under conditions of climate change / L. O. Gorbachova, Yu. B. Nabyvanets // EGU Leonardo 2012, "Hydrology and Society", November 14<sup>th</sup> – November 16<sup>th</sup>, Torino, Italy. – 87 с.
8. Розроблення сценаріїв зміни кліматичних умов в Україні на середньо - та довгострокову перспективу з використанням даних глобальних та регіональних моделей // Звіт про НДР (заключний), № д.р. 0112U005845. – К.: УкрНДГМІ, 2012. – 105 с.
9. Горбачова Л. О. Адаптація гідрологічної моделі «опаді-стік» Mike 11 до гірських річок // Наук. праці УкрНДГМІ. – 2012. – Вип. 263. – С. 71–77.

Дюльгер М.А.

УДК 63:551.58

## АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ УРОЖАЯ ПОЖНИВНОГО ГОРОХА В УКРАИНЕ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

**Аннотация.** Проведен анализ обеспеченности теплом, светом и влагой возделывания пожнивного гороха на территории Украины в условиях изменения климата. В результате расчетов была получена информация по агроклиматическим условиям формирования четырех агроэкологических категорий урожайности для средних многолетних данных (2005 – 2011гг.) и для основанного на сценарном изменении климата периода 2011 – 2030 гг. По результатам расчетов были определены районы биологически возможного и экономически оправданного выращивания гороха на территории Украины.

**Ключевые слова:** Пожнивные культуры, агроклиматические ресурсы, вегетационный период, эффективные температуры, фотосинтетически активная радиация (ФАР), ПУ (потенциальный урожай), МВУ (метеорологически возможный урожай), ДВУ (действительно возможный урожай), УП (урожай в производстве), гидротермический коэффициент (ГТК).

**Анотация.** Проведено аналіз забезпечення теплом, світлом та вологою вирощування пожнивного гороху на території України в умовах зміни клімату. В результаті розрахунків була отримана інформація по агрокліматичним умовам формування чотирьох агроекологічних категорій урожайності для середніх багаторічних даних (2005 – 2011 рр.) та для основаного на сценарній зміні клімату періоду 2011 – 2030 гг. За результатами розрахунків були визначені райони біологічно можливого та економічно виправданого вирощування пожнивного гороху на території України.

**Ключові слова:** Пожнивні культури, агрокліматичні ресурси, вегетаційний період, ефективні температури, фотосинтетично активна радіація (ФАР), ПУ (потенційний урожай), ММУ (метеорологічно можливий урожай), ДМУ (дійсно можливий урожай), УВ (урожай у виробництві), гідротермічний коефіцієнт (ГТК).

**Summary.** The analysis of the heat, light and moisture provision of crop cultivation of peas in the territory of Ukraine in the conditions of climate change were made. The calculations had received information on agro-climatic conditions of the four categories of agro-ecological productivity formation: potential yield, meteorologically possible yield, indeed possible yield, yield in production for the average long-term data (2005 - 2011) and based on the scenario climate change, the period 2011 - 2030. To assess changes in agroclimatic resources for possible climate change scenarios were used climate in Ukraine - A1B scenario, the regional climate model MPI-M-REMO. For all administrative regions of Ukraine were made calculations using a basic agroclimatic model of efficiency of agricultural crop of A.N. Polevoy. This model uses the concept of H.G. Tooming of potential and really possible yields. Potential yield (PY) is a yield, which provided energy advent of photosynthetically active radiation (PAR) at the optimum values of climatic factors, and meteorologically possible yield (MPY) - yield, yield potential is determined and limiting the influence of climatic factors regime during the growing season. When forming really possible yield (RPY) its level is limited to the level of natural fertility. Level of production yield is limited by the level of farming. The calculation of these characteristics is the basis of this model, focused on the assessment of productivity of agro-climatic resources in relation to the cultivation of peas, and to evaluate changes in plant productivity at possible climate changes.

On the basis of these calculations the areas of biologically possible and economically viable cultivation of peas in the territory of Ukraine were identified.

**Keywords:** Crop culture, agro-climatic resources, vegetation period, effective temperature, photosynthetically active radiation (PAR), PY (potential yield), MPY (meteorologically possible yield), IPY (indeed possible yield), YP (yield in production), hydrothermal factor.

**Введение.** Увеличение производственного потенциала земли при условии сохранения и недопущения ухудшения ее состояния является необходимым условием перехода к устойчивому развитию. Потепление климата в настоящее время позволяет более полно использовать земельные ресурсы с целью получения второго урожая, то есть, урожая пожнивных культур.

Выращивание пожнивных культур способствует более производственному использованию агроклиматических ресурсов (осадки, тепло, свет), увеличивая тем самым интенсификацию земледелия.

С экономической точки зрения важным есть возможность получения дополнительного количества сельскохозяйственной продукции, которое представляет собой не только корм и сырье для промышленности, но и полноценный продукт.

При пожнивном возделывании кормовых культур главный период их роста проходит в условиях, отличных от условий весеннего сева. Это является причиной увеличения в химическом составе зеленой массы количества белка и уменьшения клетчатки, то есть повышения общей пищевой ценности корма.

Горох отличается высоким содержанием легко усвояемого белка и большим количеством разнообразных витаминов (А, В1, В2, С) как в зрелом зерне, так и в незрелых бобах. Возможность использования гороха в стадии полной спелости и в незрелом виде (зеленый горошек, лопатка) при большом сортовом разнообразии, включая и весьма скороспелые формы, делает горох культурой, весьма пригодной для пожнивных посевов.

**Целью данного исследования** является проведение оценки агроклиматических ресурсов второй половины лета по продуктивности гороха на территории Украины с учетом изменения климата; определение районов биологически возможного и экономически оправданного выращивания гороха.

**Анализ последних исследований и публикаций.** В настоящее время существует много исследований в области сельскохозяйственной оценки климата. Начало им положено работами Г.Т. Селянинова и П.И. Колоскова. И.А. Гольцберг, Ф.Ф. Давитая, А.И. Руденко, С.А. Сапожникова, Я.И. Яковлев, Д.И. Шашко, А.М. Шульгин, Ю.И. Чирков, З.А. Мищенко и др. активно продолжали агроклиматические исследования, заложили основы частного агроклиматического районирования отдельных культур, внесли существенный вклад в изучение влагооборота и теплообеспеченности культурных растений [1, 2]. Однако, направление исследования в области оценки агроклиматических ресурсов для пожнивного периода в настоящее время слабо развито.

Важную роль в этом направлении сыграли работы В.А. Смирнова [3, 4].

Анализом агроклиматических ресурсов пожнивного периода в Белоруссии занимался В.Н. Шлапунов [5]. Им был определен оптимальный набор культур для пожнивных посевов и разработано технологии их выращивания. Были проведены опыты, подтверждающие наличие роста урожайности зерновых культур, которые следовали за пожнивными.

Многими авторами изучался вопрос влияния сроков сева на урожайность пожнивных культур [6, 7].

В основу решения задач частного агроклиматического районирования в работах Х. Г. Тооминга [8], Ю.В. Сеппа, П.Х. Каринга [9], В.А. Жукова, А.Н. Полевого, А.Н. Витченко, С.А. Даниелова [10] и др. была заложена концепция максимальной продуктивности.

**Материал и методы исследования.** Для оценки изменений агроклиматических ресурсов при возможных изменениях климата были использованы сценарии изменения климата в Украине – сценарий А1В, региональная климатическая модель MPI -M-REMO [11], как наиболее достоверные на период до 2030 года.

Согласно [12] региональная модель REMO объединяет бывшую численную модель прогноза погоды EUROPA - MODELL для расчетов термодинамических характеристик и блока глобальной климатической модели ECHAM4, в котором рассчитываются процессы облако- и осадкообразования, прохождение потоков солнечной радиации в атмосфере, влияние подстилающей поверхности на тепловые потоки с учетом альbedo и типа поверхности [12].

Анализ тенденции изменения климата выполнен путем сравнения данных по климатическому сценарию и средних многолетних характеристик климатических и агроклиматических показателей за два периода: 1986 – 2005 гг. (базовый период) [13], 2011 – 2030 гг. (сценарный период изменения климата). Изменение агроклиматических условий возделывания гороха привело к изменению показателей фотосинтетической продуктивности посевов и как следствие – изменению уровня урожая бобов.

Для всех административных областей Украины на основании средних многолетних метеорологических и агрометеорологических данных были проведены расчеты с помощью базовой агроклиматической модели продуктивности с/х культур А.Н. Полевого [14].

В этой модели используется концепция Х. Г. Тооминга о потенциальной и действительно возможной урожайности. Потенциальная урожайность (ПУ) представляет собой урожайность, которая обеспечивается приходом энергии фотосинтетически активной радиации (ФАР) при оптимальных значениях климатических факторов, а метеорологически возможная урожайность (МВУ) – урожайность, определяемая потенциальной урожайностью и лимитирующим действием режима климатических факторов в течение вегетации. При формировании действительно возможной урожайности (ДВУ) ее уровень ограничивается уровнем естественного плодородия почвы. Получение уровня хозяйственной урожайности (УП) лимитируется уровнем культуры земледелия.

**Результаты исследований и их анализ.** Продолжительность фенологических фаз гороха определялась для основных почвенно-климатических зон Украины по суммам эффективных температур, необходимых для выращивания данной культуры при весеннем сроке сева. Для получения полноценного урожая среднеспелых сортов гороха в среднем необходимо 1440°C активных температур (990°C эффективных температур) [14]. Данная сумма температур накапливается во всех зонах Украины, кроме Полесья. В этой зоне можно выращивать только скороспелые сорта гороха либо горох в качестве зеленого корма, на силос или сено. С учетом анализа изменения климатических условий (увеличением теплообеспеченности вегетационного периода, некоторым улучшением влагообеспеченности почти всех зон Украины) за период с 2011 по 2030 гг. выращивание среднеспелых культур гороха в качестве полноценного продукта в Полесье становится возможным.

**АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ УРОЖАЯ  
ПОЖНИВНОГО ГОРОХА В УКРАИНЕ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

С табл.1 видно, что пожнивный горох можно сеять уже в середине июля. Хорошо прогретая почва и наличие влаги в ней обеспечивают появление всходов в максимально короткие сроки – на 8 - 9-й день, по сравнению с 17-18 днями при весеннем посеве.

Для сценарного периода, в котором учитывается изменение климата, (2011 – 2030 гг.) характерным есть сокращение продолжительности фаз развития вегетации пожнивного гороха (табл. 1). Так, созревание бобов в сценарном периоде наступит на 4 – 9 дней раньше, чем в базовом периоде (2005 -2011 гг.).

В результате расчетов была получена ежегодная и осредненная за вегетационный период информация по агроклиматическим условиям формирования четырех агроэкологических категорий урожайности гороха, представленная в табл. 2.

**Таблица 1.** Даты наступления фаз развития гороха по почвенно-климатическим зонам Украины для базового (2005-2011) и сценарного (2011-2030) периодов

Почвенно-климатические зоны	Посев	Всходы	Третий лист	Появление соцветий	Цветение	Созревание
<b>Центральная Лесостепь</b>						
2005-2011	19.07	26.07	01.08	16.08	29.08	17.10
2011-2030	19.07	26.07	01.08	15.08	27.08	08.10
<b>Центральная Северная степь</b>						
2005-2011	14.07	21.07	26.07	11.08	21.08	28.09
2011-2030	14.07	21.07	25.07	08.08	17.08	20.09
<b>Центральная Южная степь</b>						
2005-2011	07.07	14.07	19.07	06.08	11.08	12.09
2011-2030	07.07	13.07	18.07	05.08	10.08	08.09

Как видно, продолжительность вегетационного периода при летних сроках сева колеблется от 67 дней в Южной степи до 94 дней в Лесостепи. Суммы эффективных температур за вегетационный период колеблются от 989°C в центральном районе Лесостепи до 1110 °C в Южной степи. Для полесской зоны вегетационный период заканчивается цветением. Для получения полноценного урожая среднеспелого сорта гороха в этой зоне не хватает 152°C эффективных температур, что дает возможность выращивать данную культуру только на зеленую массу. При условии реализации сценария изменения климата сумма эффективных температур выше 5°C на территории Украины увеличится на 18 – 34°C. Необходимая для получения урожая среднеспелого сорта гороха в полесской зоне сумма эффективных температур накопится уже в третьей декаде октября.

Количество осадков по территории Украины за вегетационный период уменьшится на 25 % в Лесостепи и на 41 % в Южной степи.

**Таблица 2.** Обобщенные характеристики агроклиматических ресурсов выращивания пожнивного гороха в Украине для базового ( 2005-2011) и сценарного (2011-2030) периодов

№ пп	Общие показатели за период вегетации	Районы							
		центральное Полесье		центральная Лесостепь		центральная Северная степь		центральная Южная степь	
		2005-2011	2011-2030	2005-2011	2011-2030	2005-2011	2011-2030	2005-2011	2011-2030
1	Сумма эффективных температур выше 5 °C	-	990	989	1023	1048	1069	1110	1128
2	Сумма ФАР, Дж/см <sup>2</sup> за период	-	2567	3294	2443	3707	2309	3494	2108
3	Вегетационный период, сутки	-	91	94	81	78	68	67	63
4	Сумма осадков, мм	-	173	187	140	139	98	110	64
5	Потребность растений во влаге, E <sub>o</sub> , мм	-	223	232	216	228	207	197	189
6	Суммарное испарение, E, мм	-	120	135	116	106	92	87	75
7	Влагообеспечен-ность, E/E <sub>o</sub> , отн.ед.	-	0,54	0,58	0,54	0,47	0,44	0,44	0,40
8	ГТК, отн. ед.	-	1,2	1,3	0,98	0,99	0,86	0,83	0,55

**Таблица 3.** Обобщенные характеристики фотосинтетической продуктивности пожнивного гороха для базового (2005-2011) и сценарного (2011-2030) периодов

№ пп	Обобщенные показатели за период вегетации	Районы							
		центральное Полесье		центральная Лесостепь		центральная Северная степь		центральная Южная степь	
		2005-2011	2011-2030	2005-2011	2011-2030	2005-2011	2011-2030	2005-2011	2011-2030
1	Максималь-ные приросты урожая на уровне ПУ, г/м <sup>2</sup> декаду	-	179	155	164	159	168	166	174
2	Максималь-ные приросты урожая на уровне МВУ, г/м <sup>2</sup> декаду	-	168	153	159	152	167	160	173
3	Максималь-ные приросты на уровне ДВУ, г/м <sup>2</sup> декаду	-	100	93	97	93	103	102	111
4	Максималь-ные приросты урожая на уровне УП, г/м <sup>2</sup> декаду	-	65	60	62	60	66	66	71

Анализ максимальных приростов биомассы на уровне ПУ (табл. 3) показывает, что они самые высокие в Южной степи (166 г/м<sup>2</sup>·дек.), а при условиях реализации климатического сценария на период с 2011 по 2030 гг., приросты ПУ увеличатся до 174 г/м<sup>2</sup>·дек. Лимитирующее влияние влагообеспеченности и термического режима приводит к снижению приростов на уровне МВУ до 160 г/м<sup>2</sup>·дек. в Южной степи для базового периода и до 173 г/м<sup>2</sup>·дек для сценарного периода.

Уровень плодородия почвы приводит к снижению приростов на уровне ДВУ, а внесение минеральных и органических удобрений корректирует уровень УП. Следовательно, на уровне УП самые большие величины максимальных приростов урожая наблюдаются в Южной степи (66 г/м<sup>2</sup>·дек.). Для периода 2011 – 2030 гг. данные приросты вырастут до 71 г/м<sup>2</sup>·дек.

Для наглядной картины распределения производственного урожая бобов поживного гороха по территории Украины составлены соответствующие карты-схемы (рис. 1, 2).

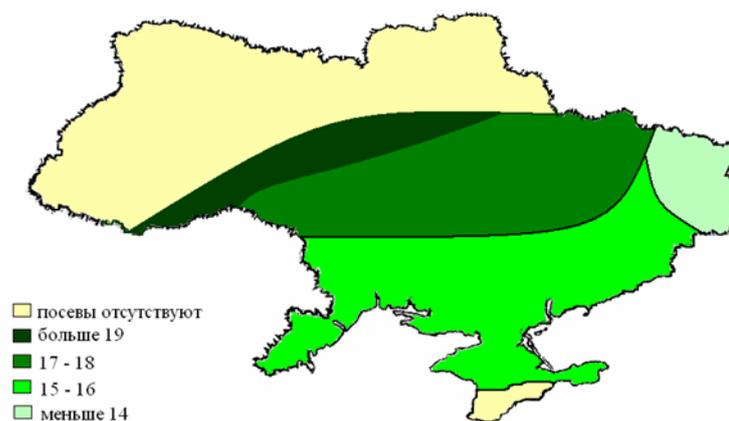


Рис. 1. Карта-схема распределения производственного урожая гороха для базового периода (2005 - 2011), ц/га

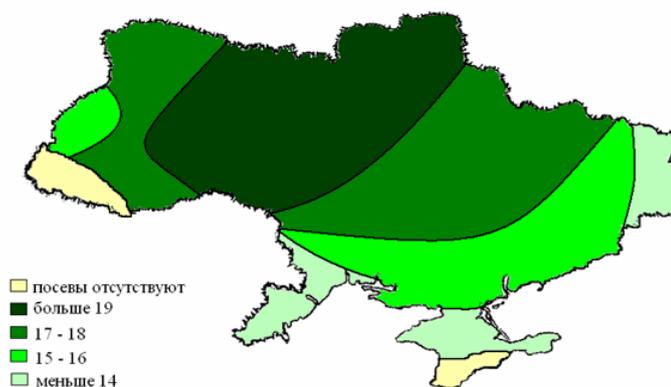


Рис. 2. Карта-схема распределения производственного урожая гороха для сценарного периода (2011 - 2030), ц/га

По размерам производственных урожаев гороха для базового периода было выделено четыре района (рис.1). Значения УП колеблются от 13 до 22 ц/га. Для северных районов центральной Лесостепи и южного района западной Лесостепи характерны урожаи порядка 19 – 22 ц/га. Территория восточной Лесостепи и южные районы центральной Лесостепи характеризуются урожаями порядка 17 – 18 ц/га. На территории Северной, Южной степи и Крыма значения УП колеблются от 15 до 16 ц/га. Минимальный урожай наблюдается на территории Донецкого края (13 ц/га).

Для распределения производственного урожая поживного гороха при реализации сценария потепления климата характерно увеличение значений УП по всей территории Украины, кроме крайних южных районов Южной степи. На территории Крыма и Одесской области в силу значительного увеличения температур воздуха и уменьшения количества осадков урожаи в производстве составят 14 ц/га. Высокими урожаями будет характеризоваться территория центрального и восточного Полесья (19 – 20 ц/га).

**Выводы.** Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что самыми благоприятными условиями для выращивания поживного гороха обладает территория Лесостепи, в особенности ее центральные районы, где УП составляет 20 – 22 ц/га. Наименее пригодными для выращивания поживного гороха является район Донецкого края (13 ц/га). На территории Полесья поживный горох может выращиваться только на зеленую массу, но при условии реализации климатического сценария А1В, данная территория будет обладать благоприятными условиями для получения высоких урожаев данной культуры. Условия для

**АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ УРОЖАЯ  
ПОЖНИВНОГО ГОРОХА В УКРАИНЕ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

пожнивного выращивания среднеспелых сортов гороха значительно ухудшатся в южных районах Южной степи, где ожидаются засухи (ГТК равен 0,55).

Ожидаемый рост сумм температур воздуха выше 5°C откроет возможности для возделывания более урожайных и позднеспелых сортов гороха.

**Источники и литература:**

1. Колосков П. И. Климатический фактор сельского хозяйства и агроклиматическое районирование / П. И. Колосков – Л. : Гидрометеиздат, 1971. – 328 с.
2. Мищенко З. А. Биоклимат дня и ночи / З. А. Мищенко – Л. : Гидрометеиздат, 1984. – 280 с.
3. Смирнов В. А. Пожнивныи культуры и климат / В. А. Смирнов – Л. : Гидрометеиздат, 1960. – 90 с.
4. Смирнов В. А. Климат и повторные посеы / В. А. Смирнов // Агроклиматические условия и новые резервы в сельском хозяйстве. – Л. : Гидрометеиздат, 1961. – 14 с.
5. Шлапунов В. Н. Промежуточные посеы как резерв повышения продуктивности пашни / В. Н. Шлапунов, Т. Н. Лукашевич, В. Л. Капылович // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. Земляробства і раслінаводства. – 2007. – № 3. – С. 47 – 53.
6. Sharma K. Z., Mirsa R. D., Lai P. Response of varieties of Triticum aestivum and T. durum Des. to date of sowing. Ann. report of res. 1972–73 and 1973–74 (combined) G. B. Pant University of agriculture and technology. – Pantnagar, 1975. – 1 p.
7. Yubbela Y. H. Interaction of cultivar sowing date and sowing rate on lodging, yield and seed weight of buckwheat / Y. H. Yubbela // Canad. J. – Plant Sci – 1977. – № 2. – P. 317–321.
8. Тооминг Х. Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов / Х. Г. Тооминг – Л. : Гидрометеиздат, 1984. – 264 с.
9. Каринг П. Х. Агроклиматическая оценка и методы использования ресурсов и микроклимата в сельском хозяйстве: автореф. докт. дис. / П. Х. Каринг – Л. : АФИ. – 1991. – 64 с.
10. Жуков В. А. Математические методы оценки агроклиматических ресурсов / В. А. Жуков, А. Н. Полевой, А. Н. Витченко, С. А. Даниелов – Л. : Гидрометеиздат, 1989. – 207 с.
11. R. Swart, 2000 : Special Report on Emissions Scenarios. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, US – 599 pp.
12. Краковська С. В., Паламарчук Л. В., Шедеменко І. П., Дюкель Г. О., Гнатюк Н. В. Верифікація даних світового кліматичного центру (CRU) та регіональної моделі клімату (REMO) щодо прогнозу приземної температури повітря за контрольний період 1961–1990 рр. //Наук. праці УкрНДГМІ. – 2008. – № 257. – С. 42–60.
13. Агрокліматичний довідник по території України / за редакцією: Т. І. Адаменко, М. І. Кульбіді, А. Л. Прокопенка. – Кам'янець - Подільський: ПП Галагодза Р.С., 2011. – 108 с.
14. Польовий А. М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем : навчальний посібник / А. М. Польовий – К. : КНТ.– 2007. – 348 с.

**Орлова М.Л., Редіна С.С., Ярьоменко С.Г.**

**УДК 911.3**

**РЕСУРСИ ЕТНІЧНОГО ТУРИЗМУ УКРАЇНИ, ПОВ'ЯЗАНІ З ВІРМЕНСЬКИМ НАРОДОМ**

***Анотація.** У статті коротко розглядається історія формування вірменської національної групи в Україні. Представлено порівняння територіальної організації вірмен в межах України у XI-XVIII століттях та у сучасний період. Наведено коротку характеристику та картографовано ресурси етнічного туризму України, пов'язані з вірменським народом. Виявлено, що у структурі даних ресурсів переважають об'єкти релігійного характеру та пам'ятки, пов'язані з життям та творчістю відомих представників вірменського етносу.*

***Ключові слова:** етнічний туризм, ресурси етнічного туризму, вірменська національна група, вірменські колонії.*

***Анотация.** В статье коротко рассмотрена история формирования армянской национальной группы в Украине. Представлено сравнение территориальной организации армян в пределах Украины в XI-XVIII веках и на современном этапе. Коротко охарактеризованы и картографированы ресурсы этнического туризма Украины, связанные с армянским народом. Выведено, что в структуре данных ресурсов преобладают объекты религиозного характера и памятники, связанные с жизнью и творчеством известных представителей армянского этноса.*

***Ключевые слова:** этнический туризм, ресурсы этнического туризма, армянская национальная группа, армянские колонии.*

***Summary.** Majority of Armenian lived in the Ukrainian territory in so-called «Armenian colonies» in period from XI to XVIII centuries. There were separate quarters of the cities or villages in modern Lviv, Ivano-Frankivsk, Chernivtsi, Ternopol, Khmelnitsky, Crimea and other regions. Compact residence and self-government favoured creation city planning, architectural, historical, cultural monuments that are possible to use for ethnic tourism development. Religious objects prevail over ethnic tourism resources of the former Armenian colony, for example, Armenian cathedral architectural ensemble in Lviv, Armenian cloister Surb*