

Кирнасовская Н.В.

УДК 551.584:633.12

**ОЦЕНКА УРОЖАЕВ ГРЕЧИХИ РАЗНОГО ВИДА И УРОВНЯ
С УЧЕТОМ ТЕПЛОВЫХ РЕСУРСОВ ПОЧВ В СУМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация. Выполнена количественная оценка микроклиматической изменчивости показателей тепловых ресурсов почвы пахотного слоя с учетом разного механического состава в Сумской области. На основе физико-статистической модели "Климат – урожай" рассматривается количественная оценка урожая гречихи разного вида и уровня для условий открытого ровного места на среднесуглинистых почвах, а также под влияние климата различных почв данной территории.

Ключевые слова: гречиха, микроклимат почв, потенциальный урожай, действительно-возможный урожай.

Анотація. Виконана кількісна оцінка мікрокліматичної мінливості показників теплових ресурсів ґрунтів орного шару з урахуванням різного механічного складу у Сумській області. На основі фізико-статистичної моделі «Клімат-урожай» розглядається кількісна оцінка врожайів гречки різного виду та рівня для умов відкритого рівного місця на середньосуглиникових ґрунтах, а також під впливом клімату різних ґрунтів даної території.

Ключові слова: гречка, мікроклімат ґрунтів, потенційний врожай, дійсно-можливий врожай.

Summary. The quantitative assessment of microclimatic variability of the topsoil's thermal resources with the different texture in the Sumy region is made. Based on the physic-statistical model "Climate - harvest" the quantitative assessment of the different buckwheat sorts and levels for the conditions of the open flat place on the smooth medium loamy soils, as well as under the climate influence of different soils of the area is considered. Basing on the microclimate assessment of the buckwheat yield of different sorts and levels considering the thermal resources of the soils of different texture we can state that currently growing buckwheat in the working environment in the Sumy region, the efficiency of the use of phased array of this culture is: in the first agroclimatic area of the region at the level 0,4% in the east of the second agroclimatic area of the region at 0,8% in the west and south-west of the same area at 0,6-0,4%. Therefore, there remains a substantial reserve for reaching 1-1,5% use efficiency due to rational culture's placement, the proper selection of varieties, strict technologies' maintenance and accounting microclimatic characteristics of the area.

Keywords: buckwheat, microclimate of the soils, potential yield, actual-possible yield.

Введение. Гречиха принадлежит к числу важных крупяных культур и есть единственным незлаковым растением в группе зерновых культур. Наибольшие посевные площади под гречихой сосредоточены в СНГ (до 65% от общей площади), в том числе в Украине около 450 тыс. га, больше 20% площадей [3]. Средняя урожайность гречихи в СНГ невысокая и нестабильная от 3,1 ц/га до 7,9 ц/га, в отдельные годы может достигать 11,6 ц/га, однако во многих хозяйствах урожайность достигала и 30-40 ц/га. В последние годы резкое повышение цен на гречневую крупу спровоцировало правительство Украины обязать аграриев увеличить посевные площади под культуру, однако уровень урожайности в 2011 г. не превысил 10,2 ц/га [3].

Потенциальная урожайность гречихи очень высокая, однако производственные урожаи культуры остаются значительно ниже биологической возможности современных сортов. Наиболее высокая продуктивность растений и потенциальная урожайность посевов достигается в результате знания соответствующих требований к условиям внешней среды и удовлетворения их в период вегетации, осуществления агробиологического контроля за условиями роста и развития растений. Данная задача не может быть решена без соответствующих исследований. Поэтому в данной работе представлены результаты агроклиматической оценки потенциальной и действительно-возможной продуктивности гречихи с учетом микроклиматической изменчивости теплового режима почв разного механического состава на примере Сумской области.

Материалы и методы исследований. Территория Сумской области занимает 24,4 тыс. км², расположена в лесной и лесостепной зонах Украины и является юго-западной окраиной Средне-русской возвышенности. Вся территория области по ресурсам тепла и влаги разделена на 2 агроклиматических района: район 1 – умеренно теплый, хорошо увлажненный, с суммой температур 2300–2500 °С за период с температурой выше 10 °С, количеством выпадающих осадков за этот период 310–320 мм, гидротермическим коэффициентом 1,2-1,3; район 2 – умеренно теплый, среднеувлажненный с суммой температур 2500–2650 °С за теплый период, количеством выпадающих осадков за это время 280–310 мм, гидротермическим коэффициентом 1,1 – 1,2 [1].

Гречиха на Украине возделывается в основном в богарных условиях. Количественные показатели условий развития и формирования урожая гречихи получены А.А. Шиголовым, Н.И. Гойса, Н.З. Ивановой-Зубковой [2], В.П. Дмитренко, Е.А. Кожемяченко и др. Модели, разработанные авторами, носят эмпирико-статистический характер. Для агроклиматической оценки продуктивности сельскохозяйственных культур перспективны физико-статистические модели А.А. Ничипоровича, Р.А. Полуэктова, И.М. Шатилова, А.Н. Полевого, О.Д. Сиротенко [4, 6, 7].

В последние годы широкое признание получила физико-статистическая модель продуктивности, разработанная Х.Г. Тоомингом [8]. Он ввел понятие эталонных урожаев и предлагает рассматривать разные категории урожаев и производить сравнительную их оценку. Агроклиматическая оценка продуктивности гречихи выполнена нами с применением данной модели. Модель "Климат - урожай" адаптирована к

гречихе с введением ряда методических приемов и модификационных формул. Суть их заключается в следующем.

Потенциальный урожай сухой биомассы рассчитывался по формуле

$$Y_{пт} = \frac{\eta \cdot \Sigma Q_{\phi\delta} \cdot K_x}{q}, \quad (1)$$

где $Y_{пт}$ – потенциальный урожай, кг/м²; η – коэффициент полезного действия (КПД) использования ФАР посевом, %; q – удельная теплота сгорания сухой биомассы принята равной 18,81 МДж/кг; $\Sigma Q_{\phi\delta}$ – биологическая сумма ФАР, рассчитанная от даты посева до даты созревания в МДж/кг; K_x – коэффициент, определяющий хозяйственно ценную часть урожая принят равным 0,5.

Расчет действительно возможных урожаев любой культуры в конкретных почвенно-климатических условиях основывается на использовании посевами энергии ФАР и учете лимитирующих факторов климата. Применительно к гречихе действительно возможный урожай рассчитывался по формуле

$$Y_{дв} = Y_{пт} \cdot \frac{E}{E_0}, \quad (2)$$

где E – фактическое водопотребление культуры (суммарное испарение), мм; E_0 – оптимальное водопотребление (испаряемость), мм; E/E_0 – относительное испарение или коэффициент влагообеспеченности.

Значения E_0 определены биофизическим методом, предложенным А.М. Алпатьевым по формуле

$$E_0 = K_{\phi} \cdot \Sigma d, \quad (3)$$

где K_{ϕ} – биологический коэффициент испарения принят равным 0,65; Σd – сумма дефицитов влажности воздуха, рассчитанная за вегетационный период.

Расчеты E_{ϕ} выполнены по уравнению водного баланса в виде:

$$E_{\phi} = \Sigma r + (W_H - W_K) - f \quad (4)$$

где Σr – сумма осадков за вегетационный период; W_H и W_K – запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на начало и конец периода вегетации гречихи; f – поверхностный сток.

Поскольку на территории Сумской области имеет место большая пестрота почв, различающихся на малых площадях по механическому составу, представляет научный и практический интерес детализация рассмотренной модели продуктивности гречихи с учетом микроклимата различных почв. Для привязки к макромоделю "Климат - урожай" З.А. Мищенко и Н.В. Кирнасовской [5] получен переходный коэффициент ($K_{п}$), который позволяет рассчитать потенциальный и действительно-возможный урожаи культуры на песчаных, супесчаных, легкосуглинистых, тяжелосуглинистых и глинистых почвах. Он имеет вид:

$$K_{п} = \frac{\Sigma T'_{п}}{\Sigma T_{п}}, \quad (5)$$

где $\Sigma T'_{п}$ – сумма температур почвы на глубине 10 см искомого механического состава; $\Sigma T_{п}$ – тоже на среднесуглинистой почве.

Тогда потенциальный урожай гречихи ($Y_{пт(п)}$) и действительно-возможный урожай ($Y_{дв(п)}$) с учетом микроклимата почв рассчитывается по преобразованным формулам вида:

$$Y_{пт(п)} = \frac{\eta \cdot \Sigma Q_{\phi\delta} \cdot K_x \cdot K_{п}}{q} \quad (6)$$

$$Y_{дв(п)} = Y_{пт(п)} \cdot \frac{E}{E_0} \quad (7)$$

Результаты исследования и их анализ. На первом этапе работы выполнена оценка агроклиматических ресурсов территории области по показателям тепла и влаги. Результаты расчетов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Агроклиматические показатели радиационно-тепловых ресурсов и ресурсов влаги на территории Сумской области.

Агроклиматический район	Показатели радиационно-тепловых ресурсов за теплый период			Показатели ресурсов влаги за вегетационный период гречихи		
	$N_{ТП}$, дни	$\Sigma T_c > 10^0 C$	ΣQ_{ϕ} , МДж/м ²	E_{ϕ}	E_0	E_{ϕ}/E_0
1 район	149-151	2370-2450	1280-1316	208-219	277-290	0,75-0,76
2 район	153-158	2530-2640	1351-1400	225-243	297-320	0,74-0,78

На основе полученных данных, используя модель (формулы 1-4), выполнены расчеты урожаев гречихи разного вида и уровня для условий открытого ровного места на среднесуглинистых почвах. Так как потенциальный урожай в значительной степени зависит от сумм ФАР, которые возрастают с севера на юг области, то соответственно и $Y_{пт}$ хозяйственно ценной части урожая гречихи увеличиваются в этом

направлении. Географическая изменчивость потенциальных урожаев гречихи в идеальных метеорологических условиях и высокой агротехнике в масштабе Сумской области незначительна и при η равном 0,5%, 1,0; 1,5 и 2,0% составляет соответственно 0,9 ц/га; 1,8; 2,7 и 3,6 ц/га (табл. 2).

Действительно-возможный урожай семян гречихи меняется в соответствии с изменчивостью показателя влагообеспеченности (E_{ϕ}/E_0). Диапазон различий в действительно-возможных урожаях гречихи в разных географических районах области составляет при КПД использования ФАР посевами культуры равными 0,5%; 1; 1,5 и 2% соответственно 0,5 ц/га; 1,0; 1,5 и 2,0 ц/га (табл. 2).

Таблица 2. Агроклиматическая оценка потенциальных ($Y_{пт}$) и действительно-возможных урожаев (ц/га) гречихи ($Y_{дв}$) при разных значениях η (%) в Сумской области

№	Станция	$\Sigma Q_{\phi 6}$ Мдж/м ²	$Y_{пт}$ при η , %				E/E ₀	$Y_{дв}$ при η , %			
			0,5	1,0	1,5	2,0		0,5	1,0	1,5	2,0
1	Хутор Михайловский	853	11,3	22,6	33,9	45,2	0,75	8,5	17,0	25,5	34,0
2	Глухов	881	11,7	23,4	35,1	46,8	0,76	8,9	17,8	26,7	35,9
3	Конотоп	895	11,9	23,8	35,7	47,6	0,74	8,8	17,6	26,4	35,2
4	Белополье	894	11,9	23,8	35,7	47,6	0,78	9,3	18,6	27,9	37,2
5	Сумы	903	12,0	24	36	48	0,76	9,1	18,2	27,3	36,4
6	Ромны	895	11,9	23,8	35,7	47,6	0,78	9,3	18,6	27,9	37,2
7	Лебедин	916	12,2	24,4	36,6	48,8	0,74	9,0	18,0	27,0	36,0

Изучение термического режима почвы позволяет правильно оценить потенциальные возможности и всесторонне учесть особенности в теплообеспеченности сельскохозяйственных полей на территории небольшого района или отдельного хозяйства на равнинных землях. Нами для территории Сумской области выполнена агроклиматическая оценка термического режима и тепловых ресурсов различных почв в слое 0-20 см. С помощью рабочих графиков годового хода температуры почвы, построенных для каждой станции, были определены : а) даты перехода температуры почвы через 10 °С весной и осенью ($D_{вп}$, $D_{оп}$) на поверхности почвы и на глубинах 10, 20 см; б) продолжительность теплого периода с температурой на поверхности почвы ($T_{пп}$), и на глубинах 10, 20 см ($T_{п}$, $T'_{п}$) выше 10 °С, т.е. на разных уровнях почвы ($N_{пп}$, $N_{п}$, $N'_{п}$); в) сумма активных температур выше 10 °С на поверхности почвы и на ее глубинах ($\Sigma T_{пп}$, $\Sigma T_{п}$, $\Sigma T'_{п}$).

Выявлено, что продолжительность теплого периода и сумма температур уменьшаются с увеличением глубины почвы. Также показатели тепловых ресурсов на всех уровнях почвы значительно выше, чем в воздухе на уровне будки. Например, на севере области (ст. Хутор Михайловский), где преобладают легкосуглинистые почвы, продолжительность теплого периода с $T_{п}$ выше 10 °С на поверхности почвы и на глубине 20 см не превышает соответственно 154 и 152 дня. Суммы температур почвы на этих уровнях составляют соответственно 2766 и 2489 °С. В центральных районах (ст. Белополье) на среднесуглинистых почвах $N_{пп}$ и $N'_{п}$ равна 162 и 153 дня. Здесь $\Sigma T_{пп}$ и $\Sigma T'_{п}$ соответственно увеличиваются до 3065 и 2661 °С. На крайнем юге (ст. Лебедин) на глинистых почвах $N_{пп}$ на поверхности почвы и на глубине 20 см не превышает 167 и 159 дней, а суммы температур почвы на тех же уровнях накапливаются в пределах 3263 и 2541 °С соответственно.

Для количественной оценки микроклиматической изменчивости показателя тепловых ресурсов почвы на глубине 10 см с учетом разного механического состава данные станций Сумской области были сгруппированы по механическому составу в виде отклонений ($\Delta \Sigma T_{пм}$) от изолиний на карте, построенной З.А. Мищенко, Н.В. Кирнасовской [5] для суглинистых почв применительно к территории Украины. Значения $\Delta \Sigma T_{пм}$ для почв разного механического состава определяется по формуле

$$\Delta \Sigma T_{пм} = (\Sigma T_{пм} - \Sigma \bar{T}_{п}), \quad (10)$$

где $\Sigma T_{пм}$ – сумма температур почвы разного механического состава; $\Sigma \bar{T}_{п}$ – фоновая сумма температур почвы выше 10 °С на глубине 10 см для среднесуглинистой почвы.

В результате выполненных расчетов установлено, что легкосуглинистые почвы на северо-востоке области оказались теплее среднесуглинистых на 31 °С (ст. Хутор Михайловский) и 321 °С (ст. Глухов). В западной части области (ст. Конотоп) легкосуглинистые почвы теплее среднесуглинистых на 57 °С. Легкосуглинистые почвы преобладают и на юго-западе и юге области (ст. Ромны и Лебедин) и они оказались существенно теплее среднесуглинистых почв за теплый период на 94 – 83 °С соответственно. Используя формулу (5) рассчитан переходный коэффициент $K_{п}$, который по территории области меняется незначительно от 0,99 до 1,12.

Для микроклиматической оценки урожаев гречихи разного вида и уровня с учетом тепловых ресурсов почв Сумской области используя формулы (6-7) выполнены расчеты потенциальных ($y_{пт(\eta)}$) и действительно-возможных ($y_{дв(\eta)}$) урожаев. Так как на территории области преобладают

среднесуглинистые, легкосуглинистые почвы, то наблюдается общая закономерность увеличения урожаев потенциальных и действительно-возможных при разных значениях КПД использования ФАР.

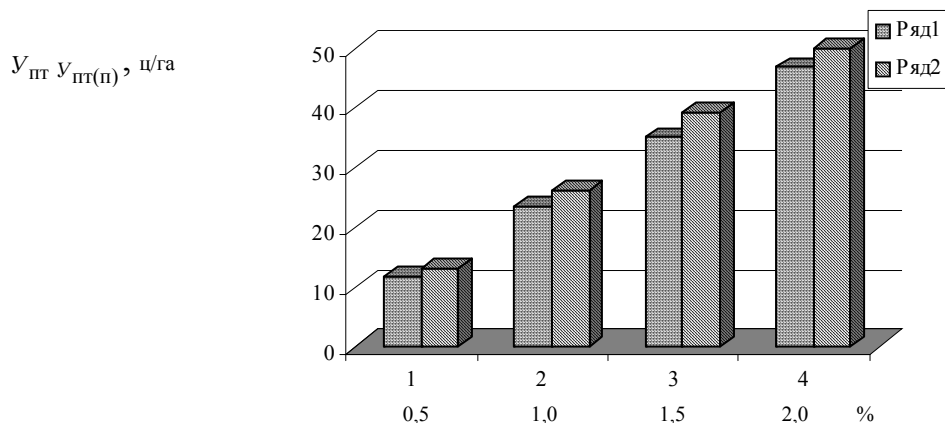


Рис.1. Сравнительная оценка потенциальных урожаев гречихи на среднесуглинистой (ряд 1) и легкосуглинистой почвах (ряд 2) при разных значениях КПД использования ФАР (ст.Глухов).

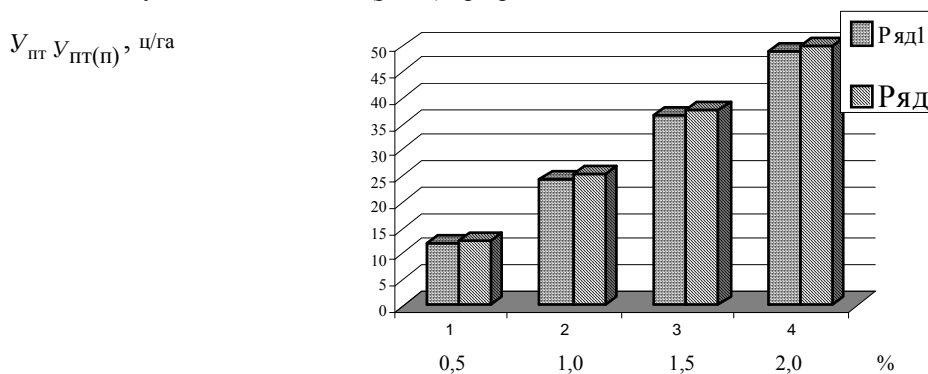


Рис. 2. Сравнительная оценка потенциальных урожаев гречихи на среднесуглинистой (ряд 1) и легкосуглинистой почвах (ряд 2) при разных значениях КПД использования ФАР (ст.Лебедин).

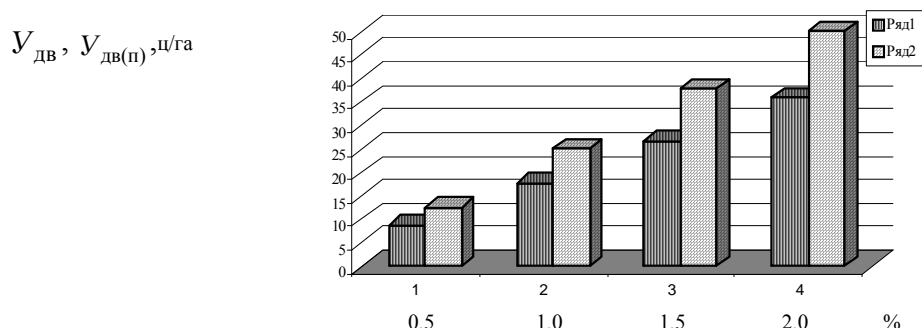


Рис. 3. Сравнительная оценка действительно-возможных урожаев гречихи на среднесуглинистой (ряд 1) и легкосуглинистой (ряд 2) почвах при разных значениях КПД использования ФАР (ст.Глухов).

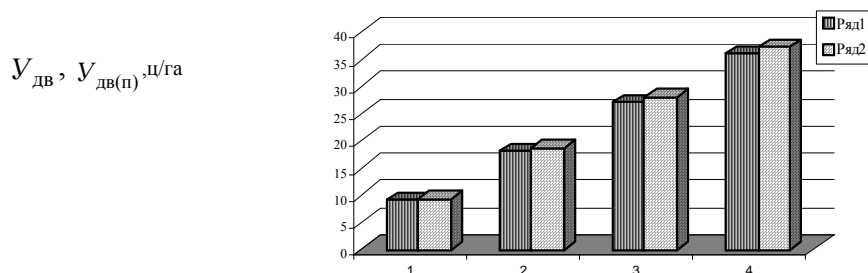


Рис. 4. Сравнительная оценка действительно-возможных урожаев гречихи на среднесуглинистой (ряд 1) и легкосуглинистой (ряд 2) почвах при разных значениях КПД использования ФАР (ст.Лебедин).

Например, на востоке умеренно-теплого, хорошо увлажненного агроклиматического района области на ст. Глухов, где преобладают легкосуглинистые почвы, при КПД использования ФАР 0,5% и 1,5% $U_{пт(п)}$ гречихи на 1,4 ц/га и 4,2 ц/га выше, чем на среднесуглинистой почве (Рис. 1). В юго-западной части второго агроклиматического района области на ст. Лебедин, где преобладают легкосуглинистые почвы $U_{пт(п)}$ при КПД использования ФАР 0,5 и 1,5% на 0,4 и 1,2 ц/га больше по сравнению с урожаем потенциальным, который можно получить на среднесуглинистой почве (Рис. 3).

Микроклиматическая изменчивость действительно-возможных урожаев гречихи увеличивается с севера на юг по мере увеличения тепловых ресурсов почв области в этом направлении. Так, при КПД использования ФАР 0,5 и 1,5% на ст. Глухов $U_{дв(п)}$ увеличивается на 1,1 и 3,3 ц/га по сравнению с урожаем действительно-возможным на среднесуглинистой почве (Рис. 2). На ст. Лебедин $U_{дв(п)}$ при КПД 0,5 и 1,5% увеличивается на 0,3 и 0,9 ц/га по сравнению с урожаем, который можно получить на среднесуглинистой почве (Рис. 4).

Выводы. На основе полученной микроклиматической оценки урожаев гречихи разного вида и уровня с учетом тепловых ресурсов почв разного механического состава, можно сделать следующее заключение. В настоящее время, при выращивании гречихи в производственных условиях Сумской области, КПД использования ФАР этой культурой находится: в умеренно-теплом, хорошо увлажненном агроклиматическом районе области на уровне 0,4%; на востоке умеренно-теплого, среднеувлажненного агроклиматического района на уровне 0,8%; на западе и юго-западе этого же района на уровне 0,6-0,4%. Следовательно, остается значительный резерв для достижения 1 – 1,5% использования КПД за счет рационального размещения культуры, правильного подбора сортов, строгого соблюдения технологий возделывания и учета микроклиматических особенностей области.

Источники и литература:

1. Агроклиматический справочник по Сумской области / под ред. А. М. Кекуха. – Л. : Гидрометеиздат, 1958. – 191 с.
2. Иванова-Зубкова Н. З. Агрометеорологические условия произрастания гречихи в нечерноземной зоне Европейской части СССР / Н. З. Иванова-Зубкова // Труды Ордена Ленина ГМНИЦ СССР. – 1988. – Вып. 301. – с. 138-144.
3. Кирнасівська Н. В. Землеробство та рослинництво: конспект лекцій [для студ. вищ. навч. закл.] / Наталія Кирнасівська. – Одесса : «Екологія». – 2008. с. 183-188.
4. Математические методы оценки агроклиматических ресурсов / [В. А. Жуков, А. Н. Полевой, А. Н. Витченко С. А. Даниелов]. – Л. : Гидрометеиздат, 1989. 270 с.
5. Мищенко З. А. Агроклиматические ресурсы Украины и урожай [монография] / З. А. Мищенко, Н. В. Кирнасовская. – Одесса : «Экология», 2011. – с. 90-113.
6. Полевой А. Н. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур : [монография] / А. Н. Полевой. – Л. : Гидрометеиздат, 1983. – 175 с.
7. Сиротенко О. Д. Имитационная система «климат – урожай» СССР / О. Д. Сиротенко // Метеорология и гидрология. – 1991. № 4. – с. 67-73.
8. Тооминг Х. Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов: [монография] / Х. Г. Тооминг. Л. : Гидрометеиздат, 1984. – 264 с.

Меметова Р.Ш.

УДК 911.375.64=512.145(477.75)

ФОРМИРОВАНИЕ МЕСТ СОВРЕМЕННОГО КОМПАКТНОГО ПРОЖИВАНИЯ КРЫМСКОТАТАРСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

Аннотация. Дается анализ современного состояния расселения крымских татар на территории Крыма, изучен процесс возвращения крымских татар с конца 20 века. Рассмотрено современное состояние мест компактного проживания крымскотатарского населения.

Ключевые слова: расселение, крымские татары, микрорайон, система расселения, социальная инфраструктура.

Анотація. Надається аналіз сучасного стану розселення кримських татар на території Криму, досліджено процес повернення кримських татар з кінця 20 століття. Розглянуто сучасний стан місць компактного проживання кримськотатарського населення.

Ключові слова: розселення, кримські татари, мікрорайон, система розселення, соціальна інфраструктура.

Summary. In this paper it is gives the analysis of the current state of the resettlement of the Crimean Tatars in Crimea, researched the return process of the Crimean Tatars from the late 20th century and the current state of the places of compact residence of the Crimean Tatar population. Since the 1980's the Crimean Tatars start unauthorized return to the Crimea. And planned for that time the geography settlement of the Crimean Tatars didn't match the historical system of resettlement. Currently, in the Crimea was formed about 300 towns and compact residence of repatriates microdistricts. Historical inconsistency of the area of settlement of the Crimean Tatars population in Crimea has led to a disaster processes in forming of the compact residence, to the emergence of unplanned neighborhoods and as a result of the occurrence of many negative socio-economic and environmental problems. Settlements of the Crimean Tatars don't constitute an integrated system of settlement,